

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1:  $noves \text{ fora} = \text{se } x > 9, x \leftarrow x - 9$ ; 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 5 6 0 0 8 7 0 6 9 - \_\_\_\_\_

2 = 8 9 3 1 4 5 7 8 7 - \_\_\_\_\_

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 2 4 5 5 2 0 2 \_\_\_\_\_ / 0 0 4 9 - \_\_\_\_\_

4 = 5 0 5 1 8 1 6 \_\_\_\_\_ / 0 0 0 2 - \_\_\_\_\_



105-69215 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 4 1 5 2 7 7 1 5 7 - \_\_\_\_\_

2 = 3 6 3 6 2 2 2 0 0 - \_\_\_\_\_

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 7 2 7 2 2 4 0 \_\_\_\_\_ / 0 0 5 1 - \_\_\_\_\_

4 = 3 5 7 8 9 4 1 \_\_\_\_\_ / 0 0 9 4 - \_\_\_\_\_



105-69822 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1:  $n$ ovos fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $n$ ovos fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 6 9 9 9 7 5 1 0 4 - \_\_\_\_\_.

2 = 7 1 4 4 6 1 3 8 2 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 6 7 6 5 5 1 4 \_\_\_\_\_ / 0 0 8 6 - \_\_\_\_\_.

4 = 9 8 9 3 1 0 6 \_\_\_\_\_ / 0 0 2 9 - \_\_\_\_\_.



105-69084 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 3 6 8 4 4 9 4 4 8 - \_\_\_\_\_.

2 = 5 3 3 4 2 8 1 4 4 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 2 4 2 1 2 1 9 \_\_\_\_\_ / 0 0 8 7 - \_\_\_\_\_.

4 = 5 9 8 9 1 3 7 \_\_\_\_\_ / 0 0 1 4 - \_\_\_\_\_.



105-69222 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se 242-240=2 que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- a) São 2 DVs.
  - b) O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
  - c) O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
  - d) O segundo dígito é colocado no seu lugar.
- Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs ?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 4 2 7 0 2 5 2 9 5 - \_\_\_\_\_.

2 = 8 5 2 3 5 5 9 2 1 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 5 5 4 5 6 2 1 \_\_\_\_\_ / 0 0 2 9 - \_\_\_\_\_.

4 = 9 9 0 1 1 9 3 \_\_\_\_\_ / 0 0 0 5 - \_\_\_\_\_.



105-69091 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ . O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ . O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 5 2 8 3 1 3 7 0 4 - \_\_\_\_\_

2 = 9 3 6 4 2 6 7 7 1 - \_\_\_\_\_

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 5 7 4 7 1 3 1 \_\_\_\_\_ / 0 0 7 5 - \_\_\_\_\_

4 = 6 8 4 6 2 8 4 \_\_\_\_\_ / 0 0 2 2 - \_\_\_\_\_



105-69103 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$ .
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1:  $n$ ovos fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV =  $11 -$  resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $n$ ovos fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 9 7 9 2 5 3 9 2 9 - \_\_\_\_\_.

2 = 3 9 5 0 0 9 3 7 4 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 6 3 6 8 9 9 3 \_\_\_\_\_ / 0 0 2 1 - \_\_\_\_\_.

4 = 8 3 4 6 8 5 7 \_\_\_\_\_ / 0 0 1 1 - \_\_\_\_\_.



105-69110 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se 242-240=2 que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$ .
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ . O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ . O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3=11-1=10 ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061- \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001- \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 4 4 0 3 7 5 5 6 8 - \_\_\_\_\_.

2 = 4 9 9 7 1 7 9 3 6 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 7 4 6 3 5 9 8 \_\_\_\_\_ / 0 0 6 9 - \_\_\_\_\_.

4 = 6 9 5 6 4 2 1 \_\_\_\_\_ / 0 0 0 6 - \_\_\_\_\_.



105-69127 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se 242-240=2 que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3=11-1=10 ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 8 9 9 7 6 4 8 2 7 - \_\_\_\_\_.

2 = 5 3 5 9 0 3 0 0 4 - \_\_\_\_\_.

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 5 5 6 4 4 7 5 \_\_\_\_\_ / 0 0 6 8 - \_\_\_\_\_.

4 = 8 1 9 5 2 2 7 \_\_\_\_\_ / 0 0 1 7 - \_\_\_\_\_.



105-69134 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$ .
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 6 3 6 1 5 5 2 5 8 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 7 3 1 2 0 6 9 9 4 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 5 3 9 5 2 0 0 \_\_\_\_ / 0 0 9 9 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 6 0 2 1 2 5 0 \_\_\_\_ / 0 0 6 5 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69141 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $noves \text{ fora} = se \ x > 9, \ x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV =  $11 - \text{resto da soma dividido por } 11$ .
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:

CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.

CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

## CNPJ (antigo CGC) a) São 3 DVs.

b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.

c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.

O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ . O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.

DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ . O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:

Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.

Lacta: 57.003.88\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.

BC: 00.038.16\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 5 7 5 5 4 8 4 1 0 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 5 0 3 4 6 4 9 1 8 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 3 7 8 0 9 9 2 \_\_\_\_ / 0 0 5 9 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 4 8 8 4 6 3 2 \_\_\_\_ / 0 0 9 1 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69158 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

### Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

### ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

### Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

### Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $noves \text{ fora} = se \ x > 9, \ x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

### Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

### CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 = 11 - 1 = 10 ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91 \_\_\_\_ / 0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88 \_\_\_\_ / 0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16 \_\_\_\_ / 0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

### Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

$$1 = 9\ 0\ 6\ 2\ 3\ 8\ 8\ 4\ 0 - \underline{\quad} \underline{\quad}$$

$$2 = 8\ 5\ 3\ 9\ 6\ 5\ 5\ 7\ 2 - \underline{\quad} \underline{\quad}$$

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

$$3 = 4\ 7\ 2\ 4\ 6\ 7\ 0 \underline{\quad} / 0\ 0\ 6\ 8 - \underline{\quad} \underline{\quad}$$

$$4 = 7\ 9\ 4\ 8\ 4\ 2\ 7 \underline{\quad} / 0\ 0\ 2\ 5 - \underline{\quad} \underline{\quad}$$



105-69239 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $n$ ovos fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $n$ ovos fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91 \_\_\_\_ /0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88 \_\_\_\_ /0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16 \_\_\_\_ /0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 4 9 7 7 2 6 7 6 3 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 9 0 0 8 0 7 1 0 6 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 5 4 6 6 1 3 9 \_\_\_\_ / 0 0 7 6 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 4 8 7 8 9 2 2 \_\_\_\_ / 0 0 3 8 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69246 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $noves \text{ fora} = se \ x > 9, \ x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91 \_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88 \_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16 \_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 9 9 9 8 0 4 7 2 0 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 9 4 6 8 2 5 0 7 2 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 2 8 8 4 3 2 1 \_\_\_\_ / 0 0 7 2 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 6 6 8 3 9 9 9 \_\_\_\_ / 0 0 8 8 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69253 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
  - Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
  - Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
  - Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$ .
  - O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.
- Obs: 1: noves fora: se  $x > 9$ ,  $x \leftarrow x - 9$  ;  
 2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:

CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.

CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

## CNPJ (antigo CGC) a) São 3 DVs.

- O DV1 ocupa a 8. posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.
- O DV2 ocupa a 13. posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432.
- O DV3 ocupa a 14. posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ , noves fora =  $5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001. O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ . O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2. DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ . O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88\_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16\_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 8 3 9 1 1 6 0 6 5 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 8 9 5 2 6 1 5 1 1 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 2 9 4 3 5 3 5 \_\_\_\_ / 0 0 7 4 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 6 8 1 8 7 3 9 \_\_\_\_ / 0 0 7 3 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69165 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribuiu 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $noves \text{ fora} = se \ x > 9, \ x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV =  $11 - \text{resto da soma dividido por } 11$ .
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se  $R=0$ ,  $DV=X$ )

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- a) São 2 DVs.
- b) O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- c) O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- d) O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ . O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ . O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91 \_\_\_\_ / 0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88 \_\_\_\_ / 0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16 \_\_\_\_ / 0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 8 4 5 2 6 6 4 1 8 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 9 3 9 8 0 3 2 6 2 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 4 8 0 1 6 5 1 \_\_\_\_ / 0 0 7 1 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 6 7 8 9 4 0 0 \_\_\_\_ / 0 0 3 2 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69172 - 20/03

## Algoritmos de Dígitos Verificadores

Erros possíveis em digitação	era	foi digitado
obliteração	1234	123
repetição	1234	12234
transposição	1234	1324
substituição	1234	7234
fraude	1234	5678

O conceito de Dígito Verificador (DV) é usado para diminuir os erros de entrada de dados em sistemas computacionais. Pela utilização do DV, os códigos utilizados passam a ter uma lógica interna de funcionamento, o que permite determinar incorreções (inversões, obliterações, duplicações, invenção de códigos, etc) simplesmente "olhando" para o código sem necessidade de pesquisar em nenhuma entidade externa.

Pelo uso de um único DV, apenas um entre 10 códigos "inventados" estará correto e pelo uso de 2 DVs, apenas 1 em 100 estará correto.

Como se viu, pela simples análise do DV é possível detectar grande parte dos erros acima descritos.

A função mais usada é MOD, já que é uma função de mão única. (não tem inversa). Por exemplo DOBRO de 2 é 4. Logo A METADE de 4 é 2. Já 8 MOD 7 é 1. Mas não é possível determinar  $x$  em  $X \text{ mod } 7 = 1$ .  $x$  pode ser 8, 22, 29,...

## Código de produtos - EAN13

Começou como UPC (código universal de produto, iniciativa americana de 12 dígitos que atribua 6 dígitos para o fabricante, 5 para o produto mais o DV). Mais tarde o sistema evoluiu para uma iniciativa mundial, usando-se a codificação EAN-13, originalmente chamada European Article Number, atual International Article Number, mas que manteve a sigla. Nesta padronização, usam-se:

**país** os 3 primeiros dígitos indicam o país (789=Brasil, 784=Paraguai, 560=Portugal, etc)

**fabricante** os próximos 4, 5 ou 6 dígitos

**produto** os dígitos 5, 4 ou 3 seguintes

**dígito verificador** calculado sempre segundo o algoritmo:

- Some os códigos que ocupam posição ÍMPAR
- Some os códigos que ocupam posição PAR e multiplique esta soma por 3
- Some as duas parcelas acima
- o dígito é quanto faltar para chegar a um múltiplo de 10

Observação: Se a soma já for múltipla de 10, o DV é zero.

Este código é gerado pela organização multinacional GS1 (www.gs1.org) com sede na Bélgica. Sua perna brasileira é a GS1 Brasil (www.gs1br.org) que nasceu como ABAC.

## ISBN 10 (International Standard Book Number)

O último dígito da série de 10 do ISBN é o DV. Ele é calculado de maneira a que multiplicando cada dígito do código pela sua posição (começando da direita e em 1) e somando tudo, o resto desta soma por 11 deve ser 0.

Acompanhe o exemplo: Seja o ISBN 85-7001-926-? (idioma-editor-livro-dv). Multiplica-se 8 por 10, 5 por 9, 7 por 8, 1 por 5, 9 por 4, 2 por 3, 6 por 2 e o resultado é 240.

Dividindo 240 por 11 tem-se 21,8, e portanto o próximo inteiro divisível por 11 é 11 vezes 22, que é 242.

Fazendo-se  $242 - 240 = 2$  que é o DV procurado. O ISBN 13 (em uso a partir de Janeiro de 2007) gera seu dígito da mesma maneira que o EAN13.

## Códigos de cartão de crédito Usa-se o algoritmo de Luhn.

O algoritmo de Luhn (Hans Peter Luhn, funcionário da IBM, 1896-1964), também conhecido como módulo 10, foi desenvolvido nos anos 60, como um método para validar códigos. Ele é usado nos números de cartão de crédito e no código de seguro social do Canadá. O algoritmo é de domínio público. Ele protege contra o erro acidental e não contra o ataque malicioso.

Para testar o algoritmo de Luhn, calcule o DV do cartão 4931 4701 2604 479?. A resposta deve ser 2.

Este algoritmo também é usado no sistema bancário da Noruega, no código ISSN (periódicos), no número de identificação do veículo em alguns estados americanos, no cartão de identificação de israelenses e no Yugoslav Unique Master Citizen Number (JMBG).

Os principais métodos usados:

## Módulo 10

- Separe os dígitos do código a processar. Ex: se o código é 13865, tem-se  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 3$ ,  $d_3 = 8$ ,  $d_4 = 6$  e  $d_5 = 5$ .
- Crie um vetor de pesos P, com o mesmo número de dígitos, e contendo 2 e 1, começando com 2 e alternando. Ex:  $p_1 = 2$ ,  $p_2 = 1$ ,  $p_3 = 2$ ,  $p_4 = 1$ ,  $p_5 = 2$ .
- Multiplique os dois vetores, tirando NOVES FORA em cada multiplicação. Ex:  $m_1 = 1 \times 2 = 2$ ,  $m_2 = 3 \times 1 = 3$ ,  $m_3 = 8 \times 2 = 16$ ,  $m_4 = 1 \times 6 = 6$ ,  $m_5 = 2 \times 5 = 10$ .
- Some os elementos do vetor multiplicação. Ex:  $2 + 3 + 7 + 6 + 1 = 19$
- O que faltar para completar a próxima dezena será o DV mod 10. No exemplo, o que falta a 19 para completar 20 é 1. Logo DV = 1.  
Obs: 1:  $noves \text{ fora} = se \ x > 9, \ x \leftarrow x - 9$  ;  
2: se deu a dezena, a resposta é 0.

## Módulo 11

- Separe os dígitos.
- Crie vetor P. O menor peso é 2, alocado ao dígito mais a direita. A seqüência de pesos cresce para a esquerda. Ex: 7, 6, 5, 4, 3, 2. A lei de formação destes pesos PODE VARIAR em cada método.
- O DV = 11 - resto da soma dividido por 11.
- Se o resto é 0 ou 1, o DV é igual a 0. (No BB se R=0, DV=X)

O método da letra chave (em desuso) tem como resposta uma letra e não um dígito. Ao invés de dividir a soma por 11, divide por 26 e usa a correspondência de letras (0=A, 1=B, 2=C, ..., 25=Z). Foi usado na Receita do PR até 96.

## CPF (Cadastro de Pessoas Físicas)

- São 2 DVs.
- O primeiro é calculado pelo MOD 11, com pesos = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O DV calculado é colocado no seu lugar e o processo refeito, agora com os pesos: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2.
- O segundo dígito é colocado no seu lugar.

Obs: O nono dígito de um CPF é a região onde foi criado. 6=MG, 7=ES/RJ, 8=SP, 9=PR/SC e 0=RS. Por exemplo, seja o CPF = 176.294.338, quais os DVs?  $1 \times 10 + 7 \times 9 + 6 \times 8 + 2 \times 7 + 9 \times 6 + 4 \times 5 + 3 \times 4 + 3 \times 3 + 8 \times 2 = 246$ , cuja divisão por 11 tem como resto 4. Logo o primeiro DV é  $11 - 4 = 7$ . Refazendo  $1 \times 11 + 7 \times 10 + 6 \times 9 + 2 \times 8 + 9 \times 7 + 4 \times 6 + 3 \times 5 + 3 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 = 303$ , cujo resto da divisão por 11 é 6. Assim, o DV é  $11 - 6 = 5$ . O CPF completo fica sendo 176.294.338 - 75.

Curiosidade: CPF = 111 111 111, DVs=1,1. CPF = 222 222 222 - 22, 333 333 333 - 33, 444 444 444 - 44, e assim por diante até 999 999 999 - 99 e 000 000 000 - 00.

Veja se acerta:  
 CPF = 357 432 754 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 40.  
 CPF = 247 212 764 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 27.

**CNPJ (antigo CGC)** a) São 3 DVs.  
 b) O DV1 ocupa a 8.ª posição do código e é um Módulo 10 dos 7 dígitos iniciais.  
 c) O DV2 ocupa a 13.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com o vetor de pesos = 543298765432. d) O DV3 ocupa a 14.ª posição e é um Módulo 11 de todos os anteriores com os pesos = 6543298765432.

Exemplo, seja o CNPJ da COPEL: 7 648 381. O DV1 =  $7 \times 2 = 14$ ,  $noves \text{ fora} = 5 + 6 \times 1 = 6$ ,  $+4 \times 2 = 8$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+3 \times 2 = 6$ ,  $+8 \times 1 = 8$ ,  $+1 \times 2 = 2$ . A soma é 43, e o DV1 é o que falta para a próxima dezena, NESTE CASO 50, ou DV1=7. Com isso o primeiro código é: 76.483.817. Continuando:

A filial é 0001, e fica: 76.483.817/0001.  
 O DV2 é igual a:  $= 7 \times 5 + 6 \times 4 + 4 \times 3 + 8 \times 2 + 3 \times 9 + 8 \times 8 + 1 \times 7 + 7 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 229$ .  
 O DV2 é 11 menos o resto de 229 por 11 que é 2.  
 DV3 =  $7 \times 6 + 6 \times 5 + 4 \times 4 + 8 \times 3 + 3 \times 2 + 8 \times 9 + 1 \times 8 + 7 \times 7 + 0 \times 6 + 0 \times 5 + 0 \times 4 + 1 \times 3 + 2 \times 2 = 254$ .  
 O resto de 254 dividido por 11 é 1, logo o DV3 =  $11 - 1 = 10$  ou zero. Assim, o CNPJ completo da COPEL é: 76.483.817/0001-20.

Veja se acerta os CNPJs a seguir:  
 Carrefour: 45.543.91 \_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 581.  
 Lacta: 57.003.88 \_\_\_\_/0061 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 152.  
 BC: 00.038.16 \_\_\_\_/0001 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . Resposta: 605.

Observação: Alguns CNPJs inexplicavelmente não seguem o aqui escrito. Aparentemente foram criados antes da regra. Por exemplo, o CGC da Light: 66 444 437/0001-46.

## Para você fazer

Calcule os dígitos dos Cadastros de Pessoa Física:

1 = 9 3 4 0 9 8 9 6 0 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

2 = 9 1 0 1 0 9 8 1 9 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

Calcule os dígitos dos seguintes CNPJs:

3 = 6 3 2 5 1 9 5 \_\_\_\_ / 0 0 0 4 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .

4 = 7 9 2 2 9 1 0 \_\_\_\_ / 0 0 2 3 - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ .



105-69189 - 20/03