

Stregkoder

– en kort forklaring

Indledning.

Jeg vil med dette skrift forsøge at forklare hvorfor, hvordan og hvornår man anvender stregkoder. Jeg gennemgår egenskaberne og eksempler på anvendelsesmuligheder for de fem mest benyttede stregkodetyper.

Der er flere ting, der er generelt for alle stregkodetyper, men hver type har sine specielle egenskaber til hvert sit formål. Og der er fordele og ulemper ved alle stregkoder.

For hver stregkode angives hvilket indhold stregkoden kan have. Nogle kan kun indeholde numre, medens andre både kan bruges til tal og bogstaver (alfanumerisk).

Det er naturligvis muligt for alle stregkoder at indholde et checkciffer for at sikre korrekt læsning af stregkoden. Enkelte typer giver desuden mulighed for indbygget automatisk checkciffer.

På grund af forskellene i stregkodernes densitet er nogle stregkoder "sværere" at printe end andre. Fx Code 128, som benytter hele 4 stregtykkelser; den laver vi nødvendig i matrix-, men gerne i laserprint.

Hvis du har kommentarer, spørgsmål eller ønske om yderligere uddybning er du velkommen til at kontakte mig.

Auning, den 8. august 1996

Jonas Jacobsen
BG Print ApS
Torvegade 3
8963 Auning
Tlf. 87 95 01 80

Stregkoder

– en kort forklaring

Densitet.

En stregkodes basale funktion er at indeholde information, som kan læses automatisk, hurtigt og sikkert – og helst så meget information som muligt på et minimum af plads. Der er principielt ingen grænser for hvor lille en stregkode kan trykkes eller printes, men aht. sikkerhed for korrekt læsning med mange forskellige typer/kvaliteter af læseudstyr er der defineret nogle (ANSI) “officielle” tolerancer mht. ensartethed, stregtykkelser, reflektionsværdier o.m.a.

Densiteten er et udtryk for stregkodens pladskrav. Jo højere densitet, jo mere information kan der være på en given plads. For hver stregkodetype findes en maksimal nettodensitet i antal karakterer pr. tomme (cpi). Denne værdi angiver hvor mange tal (og evt. bogstaver) der kan være pr. tomme (25,4 mm), ekskl. start- og stopkode, hvis stregkoden er så smal som muligt indenfor ANSI-grænserne.

Eksempel:

Interleaved 2 of 5 har en max. nettodensitet på 18 cpi. En kode med 8 tal fylder altså netto $8 : 18 = 0,444$ tomme = 11,3 mm. Hertil kommer 2 “tegn” til start- og stopkode: $2 : 18 = 0,111$ tomme = 2,9 mm. Selve stregkoden med 8 tal kan altså blive så lille som 14,2 mm. Hertil skal yderligere reserveres plads til quiet zone, 3-4 mm på hver side.

OBS! Denne angivelse af nettodensitet skal imidlertid læses som en relativ faktor til sammenligning af de forskellige stregkodetyper. Det er ikke altid muligt (eller tilrådeligt) at gå så ekstremt tæt på grænserne. Vi anbefaler fx normalt ikke at en “2 of 5” med 8 tal laserprintes mindre end ca. 17 mm ekskl. quiet zone. Ved matrixprint er grænsen endnu højere, ca. 28 mm.

Bredden af en stregkode.

Principielt kan man selv bestemme hvor bred en stregkode skal være. Men jo smallere stregkoden er, jo smallere er hver enkelt streg, og dermed også forskellen imellem smal og bred streg. En smal stregkode stiller derfor større krav til printerens præcision.

Det er umuligt at opstille helt faste regler for hvor smal det er muligt at printe en stregkode. Det afhænger af indflydende faktorer som: matrix eller laserprint, papirkvalitet, antal papirbaner, vindretning osv. Desuden er nogle stregkodetyper nemmere at “tilpasse” end andre.

I situationer hvor der er krav om at stregkoden skal være så smal som muligt, må man eksperimentere inden ordremodtagelse for at sikre sig mod at få trykt blanketter, som er umulige at printe.

Højden på en stregkode.

Teoretisk kan en stregkode læses selvom den kun er 1 mm høj...

Nu er teori jo én ting, og praksis som bekendt en anden. Her gælder en generel regel om at stregkodens højde mindst skal være 15% af bredden, dog mindst 0,25 tomme ≈ 7 mm. Men selvfølgelig: jo højere, jo bedre. Vi anbefaler ikke under 10 mm.

Stregkoden skal have en vis højde for at forhindre partiel læsning, dvs. man læser “ud af” toppen eller bunden af stregkoden. For nogle stregkoder er dette muligt da en stregkombination et sted i stregkoden ved et tilfælde kan være den samme som stregkodens start- eller stopkode.

Stregkoder

– en kort forklaring

Quiet zones.

Kaldes på dansk også “lyszone”. På hver side af en stregkode (foran og bagved) skal der være et lyst område, der ikke indeholder tryk. Dette er nødvendigt for at stregkodelæseudstyr kan “se” stregkoden.

Minimumstørrelsen (bredden) af quiet zones er generelt $10 \times$ bredden af smal streg. Normalt er 3-4 mm tilfredsstillende, men hvis der skal benyttes håndholdt læseudstyr anbefales mindst 0,25 tomme \approx 7 mm.

Bemærk at der ved printning forbeholdes en placeringstolerance på ± 1 mm (nogle gange mere). Tag højde for dette ved udformning af blanketterne. Hvis det er småt med pladsen, så spørg os først og design bagefter!

Farver.

En stregkode er som bekendt opbygget af sorte og hvide streger. De sorte streger printes/trykkes, medens de hvide udgøres af papiret (eller andet medie). Men hvad nu, hvis papiret ikke er hvidt?

Det meste udstyr til læsning af stregkoder benytter rød laseroptik, og kan som følge deraf ikke se rødt. Derfor kan man fx ikke læse en stregkode på blå baggrund (blå ses som mørk), men derimod godt på rød baggrund (rød ses som lys). Nogle af disse kombinationer er ikke særligt logiske, fx kan sort på lyseblå være et problem, medens lyseblå på hvidt kan være ok.

Undersøg /afprøv det altid hvis du overvejer at sælge en stregkode på farvet papir/baggrund.

Blanketter med gennemslag.

I flerbladede blanketter med gennemslagsprint (matrix) er der kun sikkerhed for korrekt læsning af stregkoder på blad 1.

Er der krav om at stregkoden skal kunne læses på blad 2, 3, osv. er det nødvendigt at printe hvert blad for sig. Bemærk følgende generelle grænser for papirkvalitet:

Matrix: minimum: 70 gr. maximum ??.

Endeløs laser: minimum: 60 gr. maximum ca. 250 gr. inkl. evt. etiket.

Ark laser: minimum: 70 gr. maximum ca. 180 gr. afhængig af papirkvalitet.

Selvcheckende.

Alle de mest benyttede stregkodetyper er selvcheckende. Det betyder ikke at de ikke kan læses forkert, men blot at en enkelt fejllæsning (en smal og en bred streg læses omvendt) ikke medfører at stregkoden fejlforklæses. I stedet afvises den.

Dette er imidlertid en ringe sikkerhed. Hvis der er én fejl i en stregkode kunne noget jo tyde på at den ikke er alt for god, og man må antage at der så sagtens kan være yderligere én fejl.

Eksempel:

Et ‘M’ i en Code 39 ser således ud : XX XX X X X

Et ‘U’ i en Code 39 ser således ud : XX X X X XX

Mens hverken denne : XX X X X X

eller denne : XX XX X X XX er gyldige stregkombinationer.

Der skal altså byttes rundt på streg 2 & 3 og samtidig byttes rundt på streg 8 & 9 for at et ‘M’ kan læses som et ‘U’, men for at sikre sig optimalt mod “valid fejllæsning” er det nødvendigt at anvende et checkciffer, i Code 39 fx Modulus 43.

Stregkoder

– en kort forklaring

Checkcifre.

...er en god ting! En kontrolværdi, som regel det sidste ciffer, benyttes ofte for at sikre korrekt læsning af en stregkode, men er måske i endnu højere grad nødvendig hvor stregkoder ikke benyttes. Hvis en stregkode er trykt/printet ordentligt, og ikke er beskadiget (kradset delvist af/papiret ødelagt eller falmet) læses den korrekt hver eneste gang.

Hvis derimod et nummer skal registreres (på edb) ved almindelig manuel indtastning er et checkciffer en god forsikring mod operatør-tyrkfjel. Med et checkciffer kan edb-systemet indstilles til at afgive alarm eller helt afvise et nummer, der "ikke går op" med sit eget checkciffer.

Der findes utallige muligheder for udregning af checkcifre. De er alle baseret på en udregning med divisionsrest (modulus). Den mest simple er "Modulus 7", som ganske enkelt er "resten" ved en division med 7. Den teoretiske sikkerhed ved denne metode er maksimalt 85%. En endnu bedre gartering opnås med fx "Modulus 10" med anvendelse af vægttal. Her melder sig imidlertid et mindre problem: Der er uendeligt mange muligheder for brug af Modulus 10 og 11, forskellige vægttal kombineret med mellemregning med eller uden tværsom. Alle disse forskellige beregningsformer er formentlig opstået fordi den dybe tallerken er blevet opfundet adskillige gange uafhængigt af hinanden. Det er også ligemeget, hvis checkcifret ved printning beregnes af den samme formel, som benyttes ved kontrol i forbindelse med genindtastningen.

Det mest mærkelige checkciffer står Post Danmark for: Modulus 11 (men undervejs i beregningen fratrækkes 10!!!), vægtet 79532468 (!!!) uden tværsom. Pga. kombinationen "division med 11 og subtraktion af 10" kan checkcifret blive 11 – det ændres da til 5.

Men bare rolig, Post Danmark slår alle rekorder. Lidt nemmere er det at have med motorkøretøjsforsikringsbeviser at gøre; Rigspolitichefen har defineret en standard, som skal følges af alle forsikrings-selskaber: Modulus 10, vægtet 1-2, med tværsom. Dejligt nemt og enkelt. – Men-men-men, Top Danmark skal lige være lidt anderledes, så de lægger konsekvent '1' til checkcifret: 0 bliver 1, 1 bliver 2, 5 bliver 6, 9 bliver 0, osv.

Hele denne remse er for at illustrere de utallige beregningsmetoder for checkcifre. BG Print mestrer (i al beskedenhed, naturligvis) dem alle, men det kommer for vidt at forklare alle mulige beregningsmetoder, så her er bare ét eksempel på et nummer fra et forsikringsbevis:

| | | |
|--|----------------------|--------------------------------|
| Nummer: | 0 8 - 5 4 7 4 5 1 - | X |
| Vægttal 1-2 (baglæns fra under checkciffer): | 1 2 1 2 1 2 1 2 1 | |
| Der ganges med vægt (bemærk tværsom): | 0 7 5 8 7 8 5 2 | |
| Disse produkter lægges sammen: | 0+ 7+ 5+ 8+ 7+ 8+ 5+ | |
| | 2 = 42 | |
| Produktsummen divideres med 10: | | 42 : 10 = 4 + en rest på 2 |
| Resten trækkes fra 10 | | 10 ÷ 2 = checkciffer: 8 |

(Hvis kunden havde været Top Danmark skulle checkcifret således være **9**)

Stregkoder

– en kort forklaring

Code 39

Forkortes normalt "C39". Kaldes også "Three-of-nine". En af de ældste stregkoder, der findes. Regnes som "de facto" standard udenfor detailbranchen.

Eksempler:

- Faktura o.lign. med etiket til Postens Erhvervspakker, både ark og flerbanet matrix
- Etiketter til bibliotek
- Etiketter til Cytologisk/Patologisk Institut

Fordele:

- Tal og/eller bogstaver (alfanumerisk)
- Valgfrit antal cifre
- Mulighed for automatisk checkciffer (Modulus 43)
- Partiel læsning ikke mulig hvis "intercharactergap-specifikation" overholdes
- Den lave densitet giver høj sikkerhed for at print altid bliver perfekt

Ulemper:

- Lav densitet, dvs. fylder meget i bredden. Den er stor!

Max. nettodensitet: 9,8 cpi

Stregkoder

– en kort forklaring

Interleaved 2 of 5

Forkortes normalt "I2/5". Benyttes meget indenfor distribution, dvs. til mærkning af kartoner med part.nr. o.lign. – ikke at forveksle med varenr. hvor man bruger EAN.

Eksempler:

- Hospitalsblanketter af enhver art
- Bagagemærker til flyselskaber og lufthavne
- Danske Pels Auktioner
- Vestjydske blodbanker

Fordele:

- Høj densitet giver høj informationsmængde på lille plads, og samtidig høj sikkerhed for at print altid bliver perfekt

Ulemper:

- Kan kun indeholde tal (numerisk)
- Indeholder antal et lige antal cifre, tallet '12345' kodes fx som '012345'
- Partiel læsning kan være et reelt problem hvis stregkoden ikke er særlig høj, og skal læses af et system, der ikke er fast indstillet til kun at kunne læse stregkoder med et fast antal cifre. "Bearer Bars" kan bruges til at løse dette problem.

Max. nettodensitet: 18 cpi

Stregkoder

– en kort forklaring

Codabar

Udviklet i 1972 til brug i amerikanske biblioteker. I Europa benyttes den primært i hospitalssektoren, specielt blodbanker. Der er en kraftig tendens til i stedet at benytte I2/5, men man kan stadig støde på den.

Den udmærker sig ved at være relativt tæt, men kan ud over tal indeholde 6 andre værdier. Desuden kan anvendes 4 forskellige start- og stopværdier.

Codabar kan benyttes, hvor man behøver en lille smule mere information end blot et nummer.

Eksempler:

- Hospitalsblanketter til norsk sygehus
- Ig/M Reumafaktor blanket

Fordele:

- Kan udover tal indeholde: [\$], [:], [/], [·], [+], og [-] (hexadecimal)
- Fire forskellige start/stopkoder: [A], [B], [C] eller [D] (der findes “uskrevne” standarder for brugen af disse)

Ulemper:

- Kan (næsten) kun indeholde tal, selvom densiteten er væsentligt lavere end I2/5's

Max. nettodensitet: 12,8 cpi

Stregkoder

– en kort forklaring

Code 128

Forkortes normalt "C128". En avanceret stregkode, som er relativt ny (1981). Benyttes hvor det er nødvendigt med meget information på ekstremt lidt plads. Det netop introducerede EAN128 system er baseret på denne stregkode. I modsætning til andre stregkoder, hvor der kun er smal og bred streg, benytter C128 hele fire forskellige stregtykkelser: smallest, smal, bred, bredest. Dette muliggør enten alfanumerisk eller dobbelt så meget numerisk information på næsten samme plads som Interleaved 2 of 5 stregkoden behøver.

C128 er "den optimale stregkode". Den giver mulighed for den teoretisk maksimale mængde information på en given plads uden risiko for fejl-læsning.

Eksempler:

- Små etiketter på ruller til sjællandske blodbanker
- "Avancerede" etiketsæt til sjællandske blodbanker

Fordele:

- Meget høj densitet giver høj informationsmængde på lille plads, og samtidig høj sikkerhed for at print altid bliver perfekt
 - Tal og/eller bogstaver (alfanumerisk)
 - Automatisk indbygget checkciffer (Modulus 103) sikrer korrekt læsning (eller forkastning) hver gang.
 - Der kan vælges og skiftes mellem 3 "kodnings-sæt":
 - Code 128A: Tal, store bogstaver og specialtegn
 - Code 128B: Tal, store bogstaver og små bogstaver
 - Code 128C: Tal på halvt så meget plads (dobbelt densitet), lige antal cifre ligesom I2/5
- De 3 sæt kan kombineres i samme stregkode for at opnå optimal tæthed, fx kan '123456abcd' kodes således:
[START C] - [01] - [23] - [45] - [67] - [SKIFT TIL B] - [a] - [b] - [c] - [d] - [CHECK] - [STOP] (12 moduler)
Eller således:
[START B] - [1] - [2] - [3] - [4] - [5] - [6] - [7] - [a] - [b] - [c] - [d] - [CHECK] - [STOP] (14 moduler)
Læseudstyret vil læse dem ens, men den første er at foretrække da den kræver mindre plads.

Ulemper:

- Egentlig ingen, men den er "svær" at printe, og kræver derfor normalt laserprint (matrixprint er muligt).

Max. nettodensitet: 12,1 cpi alfanumerisk, 24,2 cpi numerisk.

Stregkoder

– en kort forklaring

EAN

EAN = European Article Numbering.

EAN-koden er baseret på den amerikanske stregkodetype UPC (Universal Product Code), udviklet specifikt til detailbranchen. Der findes to versioner: EAN-13 (13 cifre) og EAN-8 (8 cifre).

Der er faste regler for brugen af EAN. Hvis man ønsker at mærke sine varer med EAN-koder skal man først have tildelt numre, som i Danmark administreres af Logisys A/S, tlf. 42526711. Normalt er det kun tilladt at benytte EAN-13, idet EAN-8 er forbeholdt fysisk små artikler og koster penge; fx har Forenede Bryggerier angiveligt betalt over kr. 10.000,- pr. EAN-8 nummer til deres øl (Hof mv.).

De første to cifre i enhver EAN-kode angiver ophavsland for varen (57=Danmark), og det sidste ciffer er checkciffer for at sikre korrekt læsning. Hvis man ønsker at anvende EAN-koder "privat", dvs. udenom det offentlige nummersystem er det ulovligt at benytte en eksisterende landekode som de første to cifre. Kontakt Logisys for information angående dette.

I USA benyttes ikke EAN koder, men i stedet EAN's forfader UPC. Rent teknisk er de ens – En UPC type A er fx en EAN-13 kode, hvor første ciffer er et nul.

Eksempler:

- Hængemærker til tøj
- Gavekort til musikbranchen
- Great Greenland skindmærker (UPC)

Fordele:

- Fast definerede standarder for udseende, tolerancer mv. sikrer en (hvis de overholdes) altid perfekt stregkode
- Specielt velegnet til at kunne læses retvendt, på hovedet, forfra, bagfra og endda på skrå af en fast monteret omnidirektionel scanner (kendt fra supermarkedet).
- Automatisk indbygget checkciffer (Modulus 10, vægt 1-3, ej tværsam) sikrer korrekt læsning (eller forkastning) hver gang.

Ulemper:

- Kun beregnet til den fælles standardiserede varekodning
- Ufleksibel i sin udformning, der skal bare være den nødvendige plads, ellers går det ikke

Max. nettodensitet: Faste bredder