

Les A-02 Informatie: de barcode

In deze les bekijken we één uitgewerkt voorbeeld van een gestandaardiseerde informatiedrager, de barcode, en de afspraken die bij deze informatiedrager zijn gemaakt.

2.1 Het ontstaan van de UPC barcode

Sinds de ontdekkingsreizen uit de 17^e en 18^e eeuw worden wereldwijd producten verhandeld. Producenten voorzien hun producten van productinformatie, zoals de bedrijfsnaam, productnaam, hoeveelheid, samenstelling.

Met de komst van de computer halverwege de 20^e eeuw en de mogelijkheden die de computer biedt om informatie te verwerken ontstond de behoefte om producten op een eenduidige (unieke) manier vast te leggen. Met die eenduidige manier om productinformatie vast te leggen ontstonden mogelijkheden om voorraadssystemen en kassasystemen te ontwikkelen, die het mogelijk maakten om voorraden beter te beheren en afrekenen bij de kassa's te vereenvoudigen.

Nadat er al verschillende pogingen waren ondernomen om een standaardmanier te ontwikkelen om producten van een code te voorzien koos een vertegenwoordiging van Amerikaanse supermarktketens op 3 april 1973 voor de barcode (streepjescode), een voorstel van IBM. Deze **barcode** heet ook wel de **UPC (Universal Product Code)**.



De barcode standaard is vastgelegd bij de **ISO (International Standardisation Organisation)** en er is een instelling aangewezen die waakt over het toekennen van barcodes, de **EAN.UCC (European Article Numbering Uniform Code Council)**, een samenwerkingsverband van het Europese EAN International en het Amerikaanse UCC. Een producent registreert bij het op de markt brengen van een nieuw product zijn product bij EAN.UCC en deze instelling kent een **productnummer** toe. De producent betaalt jaarlijks een bedrag voor het gebruik van het productnummer.

Meer informatie over het EAN vind je op www.ean.nl.

OPDRACHT

Opdracht 2.1

Een instelling als het EAN.UCC heeft niet het doel om winst te maken. Het belangrijkste doel is tenslotte om ervoor te zorgen dat productnummers uniek gebruikt worden. Toch vraagt het EAN.UCC een bedrag voor het uitgeven van productnummers. Waarom is dat ?

Bij een productnummer kan een barcode worden gemaakt. Er zijn bedrijven die zijn gespecialiseerd in het maken van UPC barcodes. Zij verdienen geld aan het maken van de barcodes die op verpakkingen worden gezet.

2.2 Hoe zit een productnummer in elkaar ?

Een UPC barcode bestaat uit een door machines leesbare barcode en een voor mensen leesbaar productnummer. Volgens welke afspraken zit een productnummer in elkaar ?

De productcode is een 13 cijferige code, die door het EAN.UCC aan een producent is toegewezen.

Zo hebben de “Fruit Cookies” van Albert Heijn de code 87 10400 04553 3.
en heeft de hagelslag van Albert Heijn de code 87 10400 01572 7.

De eerste cijfers geven in principe het **land** aan. Nederland heeft 87.
De volgende vijf cijfers geven de **producent** aan, “Albert Heijn” heeft 10400.
De volgende vijf cijfers geven het **artikel** aan, “Fruit Cookies” heeft 04553.
Het laatste cijfer is een **controlecijfer**.

De eerste 12 cijfers staan dus vast.
Hoe wordt nu het controlecijfer bepaald?

Je telt de cijfers op de even posities op (2, 4, 6, 8, 10, 12):	$7 + 0 + 0 + 0 + 5 + 3 = 15$
Je vermenigvuldigt deze som met 3:	$15 \times 3 = 45$
Je telt de cijfers op de oneven posities op (1, 3, 5, 7, 9, 11):	$8 + 1 + 4 + 0 + 4 + 5 = 22$
Je telt de laatste twee resultaten bij elkaar op:	$45 + 22 = 67$
Met welk getal vul je dit aantal aan tot een tiental ?	$67 + \mathbf{3} = 70$

Het controlecijfer is dus een 3

Zodra een artikel over een scanner wordt gehaald wordt de bovenstaande berekening uitgevoerd. Als het door de scancomputer berekende controlecijfer afwijkt van het gelezen controlecijfer is er iets mis en moet het artikel opnieuw gescand worden.

OPDRACHT

Opdracht 2.2

Controleer de juistheid van het controlecijfer “7” in de barcode 87 10400 01572 7.

Opdracht 2.3

Wat moet het controlecijfer zijn in de volgende barcode?



2.3 Hoe maak je van een productnummer een barcode ?

Aan de hand van de “Fruit Cookies” van Albert Heijn wordt hieronder uitgelegd hoe van een productnummer een barcode wordt gemaakt.



De barcode bestaat uit een afwisseling van zwarte en witte strepen van wisselende breedte. Het begin van een barcode wordt altijd gevormd door drie strepen:

(1) 1-1-1, dat wil zeggen één zwart - één wit - één zwart

Daarna wordt elk cijfer van het productnummer vertaald in een combinatie van strepen die zeven strepen breed is volgens het volgende schema:

0 = 3-2-1-1	5 = 1-2-3-1
1 = 2-2-2-1	6 = 1-1-1-4
2 = 2-1-2-2	7 = 1-3-1-2
3 = 1-4-1-1	8 = 1-2-1-3
4 = 1-1-3-2	9 = 3-1-1-2

Dat betekent dat bij de eerste cijfers van het productnummer van de “Fruit Cookies”, van het landnummer en het producentennummer, de (wit-zwart) codering als volgt gaat:

(2)	8 = 1-2-1-3	één wit – twee zwart – één wit – drie zwart
	7 = 1-3-1-2	één wit – drie zwart – één wit – twee zwart
	1 = 2-2-2-1	twee wit – twee zwart – twee wit – één zwart
	0 = 3-2-1-1	drie wit – twee zwart – één wit – één zwart
	4 = 1-1-3-2	één wit – één zwart – drie wit – twee zwart
	0 = 3-2-1-1	drie wit – twee zwart – één wit – één zwart
	0 = 3-2-1-1	drie wit – twee zwart – één wit – één zwart

Na het landnummer en het producentennummer volgt standaard:

(3) 1-1-1-1-1, één wit – één zwart – één wit – één zwart – één wit

hetgeen betekent dat, omdat na de laatste witte bar weer een zwarte moet komen, de cijfers van het artikelnummer en controlecijfer gespiegeld (zwart-wit) gecodeerd worden:

(4)	0 = 3-2-1-1	drie zwart – twee wit – één zwart – één wit
	4 = 1-1-3-2	één zwart – één wit – drie zwart – twee wit
	5 = 1-2-3-1	één zwart – twee wit - drie zwart – één wit
	5 = 1-2-3-1	één zwart – twee wit - drie zwart – één wit
	3 = 1-4-1-1	één zwart – vier wit – één zwart – één wit
	3 = 1-4-1-1	één zwart – vier wit – één zwart – één wit

De barcode wordt afgesloten met:

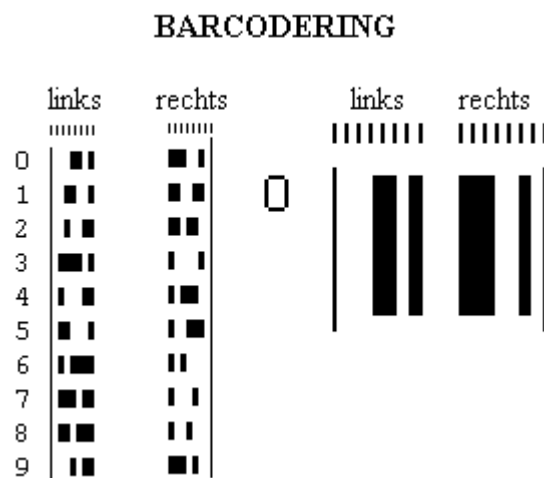
(5) 1-1-1 één zwart – één wit – één zwart

Een barcode bestaat dus uit:

start	3 strepen
landnummer	2 x 7 strepen
productnummer	5 x 7 strepen
midden	5 strepen
artikelnummer	5 x 7 strepen
controlecijfer	1 x 7 strepen
eind	3 strepen

en heeft dus een vaste breedte van 102 strepen.

De barcodering, zoals die hiervoor is uitgelegd, is samen te vatten in de volgende figuur:



figuur 2.1 Volgens deze tabel verloopt de barcodering van productnummers

Merk op dat de codes bij de cijfers altijd minimaal twee strepen van elkaar verschillen. De code bij het cijfer “7” verschilt twee strepen van de code bij het cijfer “8”. Dat maakt de kans op het optreden van fouten kleiner.

OPDRACHT

Opdracht 2.4

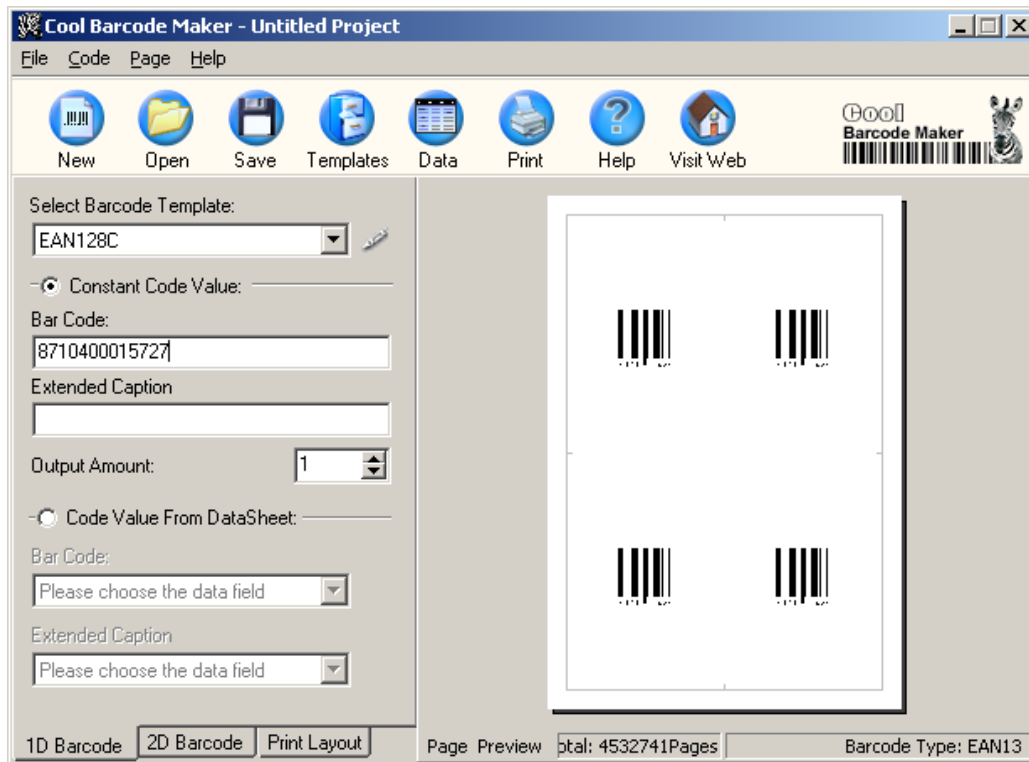
Controleer aan de hand van de bovenstaande coderingstabel of het productnummer van de hagelslag van Albert Heijn correct is omgezet in een barcode.



2.4 Barcodes maken met het programma Cool Barcode Maker

De regels voor het omzetten van een productnummer in een barcode zijn zo helder dat ze door een computerprogramma kunnen worden uitgevoerd.

Het programma “COOL BARCODE MAKER” is een programma dat barcodes volgens verschillende standaards kan maken.



figuur 2.2 De interface van het programma Cool Barcode Maker

OPDRACHT

Opdracht 2.5

Maak met behulp van het programma “COOL BARCODE MAKER” de EAN 13 barcode bij het productnummer van de hagelslag van Albert Heijn, 87 10400 01572 7.

Als je klikt op de barcodes die rechts in het venster worden weergegeven, worden deze uitvergroot weergegeven.

2.5 Het scannen van een barcode

De barcode wordt gescand door het product langs een **vaste scanner** te halen of door een **handgeleide scanner** langs het product te halen.

In beide gevallen wordt met een lichtbundel de code afgetast. De witte strepen reflecteren het licht van de bundel, de zwarte niet. Het reflectielicht wordt door de scanner opgevangen en geregistreerd. De duur van het wel of niet reflecteren bepaalt de breedte van de strepen. Omdat de code begint en eindigt zwart-wit-zwart krijgt de scanner ook de informatie hoe lang de breedte van één enkele streep duurt. De scanner heeft nu voldoende informatie om te berekenen welke barcode gelezen is en welk productnummer daarbij hoort.

Als een barcode ondersteboven door de scanner gehaald wordt dan merkt de scanner dat vanzelf doordat de tweede helft van de barcode (artikelnummer + controlecijfer = 6 cijfers) korter is dan de eerste helft van de barcode (land + productnummer = 7 cijfers).

2.6 Meer barcodefeities

Producten van een willekeurig gewicht

Als je bij de supermarkt artikelen met een willekeurig gewicht koopt (vlees, groenten, fruit), dan krijgt het artikel een barcode beginnend met een “2”.



OPDRACHT

Opdracht 2.6

Bekijk de afbeelding hierboven.

De cijfers 22 staan voor “groenten en fruit” en 61458 voor het “artikelnummer”

Waar zullen de cijfers 000983 voor staan?

ISBN-nummers

ISBN-nummers worden ook in EAN13-formaat gecodeerd. Een ISBN-nummer bestaat standaard uit 9 cijfers. Voor deze nummers worden de cijfers 978 geplakt. Zo ontstaat een 12-cijferig productnummer.

2.7 Samenvatting

Bij de **EAN.UCC (European Article Numbering Uniform Code Council)** kunnen producenten een productnummer aanvragen voor hun artikelen.

Dit productnummer is een nummer dat bestaat uit 13 cijfers en als volgt is opgebouwd:

land (2) – producent (5) – artikel (5) – controlecijfer (1)

Het **controlecijfer** wordt als volgt vastgesteld:

Bepaal totaal cijfers oneven posities x 3 + totaal cijfers even posities.
Het getal waarmee aangevuld moet worden tot een tiental is het controlecijfer

Elk cijfer van het productnummer wordt omgezet in een zevental strepen (wit of zwart) volgens een **coderingstabel**. Deze strepen worden verwerkt in een barcode:

start – land – producent – midden – artikel – controlecijfer – eind

Ook voor start, midden en eind geldt een vaste streepcodering.

Met speciale software kunnen de streepjescodes worden gemaakt.

Een **scanner** leest de streepjescodes door met een lichtbundel de streepjescode af te tasten. De witte strepen reflecteren en de zwarte niet. De streepjescode zit zo in elkaar dat hij ook ondersteboven gelezen kan worden.

2.8 ANTWOORDEN**Opdracht 2.1**

Het EAN.UCC maakt kosten. Er moeten dus inkomsten zijn om geen verlies te maken.

Opdracht 2.2

Controleer de juistheid van het controlecijfer "7" in de barcode 87 10400 01572 7.

Je telt de cijfers op de even posities op (2, 4, 6, 8, 10, 12): $7 + 0 + 0 + 0 + 5 + 2 = 14$

Je vermenigvuldigt deze som met 3: $14 \times 3 = 42$

Je telt de cijfers op de oneven posities op (1, 3, 5, 7, 9, 11): $8 + 1 + 4 + 0 + 1 + 7 = 21$

Je telt de laatste twee resultaten bij elkaar op: $42 + 21 = 63$

Met welk getal vul je dit aantal aan tot een tiental ? $63 + 7 = 70$

Het controlecijfer is dus een 7

Opdracht 2.3

Je telt de cijfers op de even posities op (2, 4, 6, 8, 10, 12): $7 + 0 + 0 + 0 + 6 + 0 = 13$

Je vermenigvuldigt deze som met 3: $13 \times 3 = 39$

Je telt de cijfers op de oneven posities op (1, 3, 5, 7, 9, 11): $8 + 2 + 1 + 0 + 0 + 7 = 18$

Je telt de laatste twee resultaten bij elkaar op: $39 + 18 = 57$

Met welk getal vul je dit aantal aan tot een tiental ? $57 + 3 = 60$

Het controlecijfer is dus een 3

Opdracht 2.4

Het productnummer is goed in een code omgezet.

Opdracht 2.5

Als je het programma juist instelt (EAN13 en code intoetsen) kan er weinig misgaan.

Opdracht 2.6

De cijfers 000983 staan voor de prijs van € 0,98 en het controlecijfer 3.