

# Je pc ontleed II: is de snelste processor altijd de beste

De processor is het hart van je computer. Het gros van het rekenwerk passeert langs de kleine en dure chip, zodat je maar beter een geschikt exemplaar kiest.



Intel heeft vandaag een virtueel monopolie op processors. AMD maakt nog moedig chips voor laptops en desktops, maar op enkele nichescenari s na heeft Intel steevast de meest geschikte chip in huis. Een moordend innovatietempo ligt aan de oorzaak van de actuele situatie. Tien jaar geleden waren AMD en Intel in een nek-aan-nekrace verwickeld, maar dan nam Intel de voorsprong. Een steeds groter R&D-budget, grotere inkomsten en eigen fabrieken gaven Intel de mogelijkheid om sneller te innoveren en iedere twee jaar een kleiner bakproces te introduceren. Dat bakproces ligt samen met de gebruikte architectuur aan de basis van wat een chip kan.

## Efficiëntie en snelheid

De modernste Core-processors van vandaag zijn van de zevende generatie: Kaby Lake. Net als de zesde (Skylake) en vijfde (Broadwell) generatie bakt Intel ze op 14 nanometer. Die 14 nanometer slaat niet op het formaat van de transistors maar is een vagere indicatie. Er is geen absolute definitie van welk onderdeel van de chip precies het formaat bepaalt. Chips worden laag per laag opgebouwd door hoogenergetische lichtgolven via een sjabloon te projecteren op de chip in wording. Waar het licht komt, blijft een laagje materiaal achter en zo worden de transistors en de andere elementen van de chip laag na laag met verschillende materialen en sjablonen 'gegroeid'. De 14 nanometer kan je beschouwen als de resolutie van dat bouwproces en het formaat van de kleinste bouwsteen. De transistor zelf bestaat uit meerdere 'stenen', maar is desalniettemin kleiner wanneer het bouwproces kleiner is.

Dat klinkt als achtergrondinformatie, maar is essentieel om het verschil tussen Intels nieuwere en oudere processors te begrijpen, net als het verschil tussen CPU's van Intel en AMD. Kleinere transistors zijn immers niet alleen zuiniger maar ook inherent sneller: ze kunnen gezwinder van 0 naar 1 veranderen. AMD bakt vandaag zijn beste processors op 28 nanometer, waardoor de chip inherent trager is. Ga je af op het aantal rekenkernen of de kloksnelheid, dan lijken de processors van AMD vaak krachtiger maar dat zijn ze niet. Denk aan het verschil tussen een kleine BMW met een relatief zuinige viercilindermotor en een potsierlijke Amerikaanse wagen met een v6: de BMW zal meestal winnen, terwijl de v6 vooral benzine verstoekt. Hetzelfde geldt voor AMD-chips, die veel meer energie vereisen dan hun Intel-evenknieën. Dat zorgt er dan weer voor dat ze warmer lopen, waardoor een betere koeling nodig is.

Intel heeft vandaag dus een patent op de zuinigste, efficiëntste en snelste chips. AMD werkt wel aan 14 nanometer-cpu's, maar die zullen ten vroegste deze herfst verschijnen. In dit artikel kijken we naar de interessantste hardware van dit moment, en om bovenstaande redenen focussen we ons dus op Intel.

## Processortypes uitgelegd

In de desktopwereld regeert Intels Core-reeks. De Core-chips zijn in eerste instantie onderverdeeld in drie categorieën. De Core i3's zijn voorzien van twee rekenkernen met ieder twee threads. De Core i5-processors zijn quad-cores, maar hebben geen multithreading aan boord. De i7's zijn de zwaarste varianten. Ook zij tellen vier rekenkernen, maar hebben dankzij multithreading in totaal acht threads. Vervolgens duidt Intel iedere specifieke chip aan met een modelnummer bestaande uit vier cijfers, zoals 6700. Het eerste cijfer duidt op de generatie: de 6 maakt dus duidelijk dat de cpu uit de Skylake-stal komt, terwijl de 5 voor Broadwell staat.

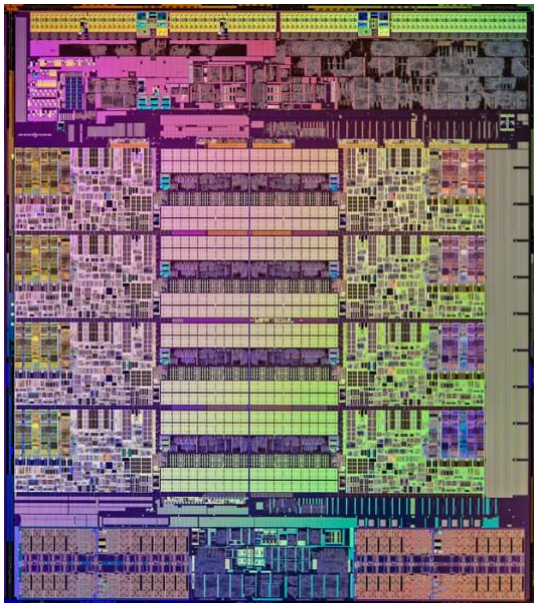


Tot slot zie je vaak een letter achter het nummer, zoals een K of een T. Een K betekent dat de chip ontgrendeld is, en dus overklokt kan worden. De T impliceert dat de processor voor een fabrikant gebouwd werd, en dus niet los in de winkel ligt. Zie je Core i7-6700K staan, dan weet je dus dat het om een cpu uit de Core-familie gaat met vier rekenkernen, acht threads, gebakken op 14 nanometer met de Skylake-architectuur, en ontgrendeld voor overklokkers.

### Een CPU voor iedereen

Iedere chipreeks heeft zijn doel. Onderschat een Core i3 alvast niet: in combinatie met voldoende RAM en een SSD zijn de dual-cores meer dan krachtig genoeg om een fijn en vlot mediasysteem aan te drijven. Overschat evenmin de Core i7-reeks: de processors zijn veruit het duurst, maar rechtvaardigen niet altijd hun meerprijs tegenover een Core i5. Multithreading is interessant als je software draait die er gebruik van maakt. Nog steeds is heel veel software, inclusief games, niet geoptimaliseerd voor multithreading. Een Core i5 presteert in dat geval net zo goed.

Alles hangt af van je plannen. Wil je vooral gamen, dan is een quad-coreprocessor met een hoge kloksnelheid per kern beter geschikt dan een vergelijkbare Core i7 met multithreading en een iets lagere kostsnelheid. De Core i5 is niet alleen goedkoper, maar zal in dat scenario ook beter presteren. De multithreading-capaciteiten van de Core i7 komen dan weer wel helemaal tot hun recht wanneer je bijvoorbeeld video's of 3D-animaties wil renderen.



*In het midden van de 'die' zie je een grote strook rechthoekjes: de 20 MB L3-cache van deze octa-core Haswell Extreme-processor.*

### CPU-cache

Kloksnelheden en rekenkernen zijn natuurlijk niet alles. De Core i7 heeft nog een andere troef tegenover de Core i5 die bij intens gebruik naar voren komt: de L3-cache. De cache is het bliksemsnelle geheugen waaruit de processor zijn volgende instructies haalt. Hoe groter de L3-cache, hoe groter de kans dat de juiste instructie al klaar zit en de processor niet moet wachten. Zitten de nodige gegevens niet in de cache, dan moet de processor ze immers gaan zoeken in het tragere RAM-geheugen en dat heeft een extreme impact op de prestaties. Een

Core i7 van de Skylake-generatie heeft 8 MB L3-cache, een Core i5 houdt het op 6 MB terwijl een Core i3 het met 4 MB doet.

In de praktijk blijft de situatie echter hetzelfde: in veel gevallen zal een Core i7-processor niet of nauwelijks sneller overweg kunnen met je software dan een Core i5. De Core i5-6600K is in dat opzicht onze favoriete prijs-kwaliteitchip van het moment. Aan 270 euro is de processor 100 euro goedkoper dan zijn i7-variant.

## Laptops: een zootje

Laptops zijn voor Intel een ander beest. De Core-reeks is hier opgesplitst in twee takken: Core i en Core m. De fabrikant gebruikt voor Core i dezelfde i7, i5, i3-naamconventies, maar ze betekenen andere dingen. Core i3-processors hebben twee rekenkernen en zijn net als hun desktopbroertjes uitgerust met multithreading. In de Skylake-line-up hebben ze allemaal 3 MB L3-cache.

De Core i5-processors zijn meestal ook dual-core cpu's, in tegenstelling tot hun desktopvarianten. Tot voor Skylake bestonden er geen quad-core Core i5's; met de introductie van de zesde generatie chips hebben sommige Core i5-cpu's wel vier rekenkernen. De exemplaren met twee kernen zijn voorzien van multithreading zoals de Core i3's, terwijl de quad-cores het op één thread per kern houden. De letter achteraan de beschrijving van de processor staat hier centraal. In een laptop eindigt het typenummer vaak op een 'U' zoals bij de Core i5-6260U. Die U impliceert dat het om een zuinige processor gaat en dat zie je aan de prestaties. Denk aan een lagere kloksnelheid en, in dit geval, twee rekenkernen minder. 'HQ' betekent het tegenovergestelde.

Zo heeft de Core i5-6300HQ wel vier echte rekenkernen. Het cachegeheugen varieert doorheen de Skylake Core i5 line-up van 3 MB tot 6 MB, met in de regel meer cache voor HQ-processors maar niet altijd. Goed naar de specificaties kijken is dus de boodschap. Zoek je kracht, dan laat je de U-chips beter links liggen. Daar staat dan weer tegenover dat enkel de zuinige U-processors in de mooie dunne behuizingen passen die je vandaag zo veel ziet. Je kan kiezen voor pracht of kracht, niet allebei.

Voor de i7-reeks geldt hetzelfde, al behield Intel hier iets meer structuur. Alle Core i7-processors voorzien van een 'U' zijn dual-cores met multithreading, de anderen met een HQ- of HK-label zijn wel echte quad-cores, eveneens voorzien van multithreading. Een Core i7 is in laptopland bijgevolg absoluut niet altijd beter dan een Core i5, al doen verkopers in de winkel je dat graag geloven: je betaalt immers 200 euro meer om de 5 door een 7 te vervangen. Zo heeft een Core i7-6500U twee rekenkernen met een kloksnelheid van 2,5 GHz, een boostnelheid tot 3,1 GHz en 4 MB L3-cache. De adviesprijs van Intel bedraagt 393 dollar. De Intel Core i5-6440HQ kost 250 dollar en heeft vier echte rekenkernen, een basiskloksnelheid van 2,6 GHz, een boostnelheid van 3,1 GHz en 6 MB L3-cache. Houd er zeker bij de U-varianten van processors rekening mee dat de Core i7-versies vaak wel erg weinig extra bieden tegenover de Core i5-chips.

## Core m

Core m is een geval apart. Met de introductie van de zesde Core-generatie splitste Intel de m-reeks onder in m3, m5 en m7, naar analogie met de i-reeks. Alle Core m's zijn dual-coreprocessors met multithreading en alle nieuwe versies hebben 4 MB aan L3-cache. De kloksnelheid is de grootste differentiërende factor en dat maakt het eenvoudig: Core m7 is altijd beter dan Core m5, terwijl Core m3 de benjamin van de line-up is. Core m is gebouwd op een andere architectuur dan Core i. De chips zijn veel zuiniger en vereisen in de regel zelfs geen ventilator voor koeling. Intel ontwikkelde ze specifiek voor dunne en mooie toestellen.

De chips hebben veel lagere basiskloksnelheden dan de Core i-CPU's: rond de gigahertz. De boostnelheden liggen wel op 2 GHz of zelfs 3 GHz, maar de passieve koeling aanwezig in het gros van de toestellen betekent dat die snelheid maar heel even houdbaar is. Core m-chips zijn uitermate geschikt voor productiviteitswerk en zelfs multitasking, maar ze kunnen niet zo goed overweg met software die consistent veel van de chip vraagt. Voor dergelijke zware programma's heb je een Core i nodig. Zoek je naar een prachtig toestel geschikt voor kantoorwerk en multimediaconsumptie, dan mag een Core m je zeker niet afschrikken.

Met Kaby Lake maakte Intel het een stuk moeilijker om het onderscheid te maken tussen een Core m en een Core i. De Core m5- en Core m7-labels werden afgeschaft maar de chips die er onder thuishoorden niet. Die Core m's leven nu onder respectievelijke de Core i5- en Core i7-familie. Je kan ze gelukkig herkennen aan de Y in de naam. Zo is de nieuwe Core i5-7Y54 geen rasechte Core i maar een Core m met een verwarrende naam. Volgens de oude naamconventie zou de chip het Core m5-label hebben meegekregen. Intel claimt die keuze gemaakt te hebben omdat de prestaties van Core m3 en m5 steeds dichter aanleunen bij Core i, maar in de praktijk gaat het

vooral om een marketingkeuze. Core i7 kan een winkelbediende nu eenmaal beter aan een leek verkopen dan Core m7.

Om het geheel compleet onoverzichtelijk te maken, blijft de Core m3-reeks wel behouden. Die zou toch te veel verschillen in kracht van de Core i3-chips. Samengevat: opgepast voor de Y.

Bron: Zdnet