

## Hoofdstuk 3: Voorspellen

- **Strategische voorspellingen** zijn medium en lange-termijn voorspellingen die gebruikt worden voor beslissingen over de strategie en de totale vraag. **Tactische voorspellingen** zijn korte-termijn voorspellingen die gebruikt worden voor het maken van dagelijkse beslissingen om aan de vraag te voldoen. Er zijn vier basis type voorspellingen: *kwalitatief, tijdreeksanalyse, causale relaties* en *simulatie*.
- In de meeste gevallen kan de vraag voor producten of diensten in zes componenten worden opgesplitst: de gemiddelde vraag voor de periode, een trend, een seizoensgebonden element, cyclische elementen, random variatie en autocorrelatie.
- Als de vraag voor een product constant is, en het geen seizoensgebonden karakteristieken heeft, kan een **moving average** gebruikt worden: voorspellen op basis van de gemiddelde vraag in het verleden. De formule:  
$$F_t = (A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}) / n$$
- Een **weighted moving average** geeft de mogelijkheid om verschillende 'gewichten' te hangen aan de elementen, als de som van de elementen maar 1 is. De formule is:  
$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n}$$
- **Exponential smoothing** gebruikt 'gewichten' voor historische data dat exponentieel daalt ( $1 - \alpha$ ). De formule:  
$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$
- De formules voor het berekenen van de voorspelling inclusief trend (FIT) zijn:  
$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - FIT_{t-1})$$
  
$$T_t = T_{t-1} + \delta (F_t - FIT_{t-1})$$
  
$$FIT_t = F_t + T_t$$
- **Lineaire regressie** is een speciale categorie van regressie waarbij de relaties tussen de variabelen een rechte lijn vormen. Formulesoort:  $Y = a + bt$ .
- **Decompositie** van een tijdreeks betekent het identificeren en scheiden van de tijdreeks in componenten. Decompositie kan gedaan worden door het gebruik van **least squares regressie**. Het proces is als volgt: (1) Ontbind de tijdreeks in componenten en (2) voorspel toekomstige waardes van elk component.
- Er zijn twee soorten seizoensgebonden variatie: (1) **additieve seizoensgebonden variatie**: *voorspelling inclusief trend en seizoen = Trend + Seizoen* en (2) **vermenigvuldigende seizoensgebonden variatie**: *voorspelling inclusief trend en seizoen = Trend x Seizoen factor*.
- De **voorspellingsfout** is het verschil tussen de echte vraag en de voorspelling. Deze fouten worden *residuals* genoemd. **Bronnen van fouten**: er zijn vele soorten bronnen waardoor fouten kunnen ontstaan. Fouten kunnen geclassificeerd worden als *bias* of *random*. **Metten van de fouten**: er zijn termen om de graad van de fout aan te geven: *standaard fout, mean squared fout (variantie)* en *mean absolute deviation*.  $MAD = \sum / n$ . Als de fouten in de voorspelling normaal verdeeld zijn (meestal zo), dan hangt de MAD samen met de standaarddeviatie als:  
$$1 \text{ standaarddeviatie} = x \text{ MAD, of ongeveer } 1.25 \text{ MAD}$$
- Een extra maatstaf om fouten te meten is de **mean absolute percent error (MAPE)**. Dit is de gemiddelde fout gemeten als een percentage van de gemiddelde vraag.  
$$MAPE = MAD / \text{Gemiddelde vraag}$$
- Een **tracking signaal (TS)** is een maatstaf of de voorspelling gelijk blijft met opwaartse of neerwaartse veranderingen in de vraag.  $TS = RSFE / MAD$
- **Causal relationship forecasting** is het gebruiken van onafhankelijke variabelen anders dan tijd om de toekomstige vraag te voorspellen. **Meervoudige regressieanalyse** is een voorspellingsmethode, waarbij een aantal variabelen worden beschouwd samen met het effect van elk:  
$$S = B + B_m (M) + B_h (H) + B_i (I) + B_t (T)$$