4 Fouten

16. Dit is een binomiaal kansexperiment. Ik noem X het aantal fouten dat Chris ontdekt. Je wilt weten wat $P(X \geq 40)$ is. Omdat de GR niet direct kan berekenen wat de kans is dat het kansexperiment minstens een aantal keer voorkomt, maar wel kan berekenen wat de kans is dat iets maximaal een aantal keer voorkomt, is het handig om uit te rekenen wat de kans is dat Chris niet minstens 40 fouten ontdekt. Je gaat dus $P(X \leq 39)$ uitrekenen. Dit doe je op de Ti-84 plus met binomcdf. Het kansexperiment wordt 52 keer uitgevoerd, de succeskans per keer is 0.8, en je wil de kans uitrekenen dat hij er maximaal 39 uithaalt. Dat wordt dan:

$$P(X \leq 39) = \text{binomcdf}(52, 0.8, 39)$$
$$P(X \leq 39) = 0.228$$

Maar je was geïnteresseerd in de kans dat hij er minstens 40 fouten uithaalt, dus nu moet je nog de kans berekenen dat hij er niet maximaal 39 uithaalt.

$$P(X \geq 40) = 1 - P(X \leq 39)$$
$$P(X \geq 40) = 1 - 0.228$$
$$P(X \geq 40) = 0.772$$

De kans dat hij er minstens 40 uithaalt is dus 0.772.

17. Dieuwke vindt 72% van de fouten. Er zitten 375 fouten in, dus zij vindt er naar verwachting $0.72 \cdot 375 = 270$. Van deze 270 fouten vindt Chris er 80%. Van deze fouten vindt Chris er dus $0.80 \cdot 270 = 216$ ook. Het antwoord is dus dat er 216 fouten zowel door Dieuwke als door Chris gevonden worden.

18. De kans dat een fout niet wordt ontdekt door alle vier de screeners is $0.15^4 \approx 0.0005$. De kans dat een fout wel wordt ontdekt is dus $1 - 0.0005 \approx 0.9995$. De kans dat alle 64 fouten worden ontdekt is dus $0.9995^{64} \approx 0.968$, en dit is precies de kans die je wilde weten.

19. Screener B heeft alle fouten die screener A heeft ontdekt ook ontdekt. N_G is dus gelijk aan N_A. Kijk nu eens naar de volgende formule:

$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = \frac{(N_A - N_G) \cdot (N_B - N_G)}{N_G}$$

Nu vul je in wat je weet, namelijk $N_A = N_G$.

$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = \frac{(N_A - N_A) \cdot (N_B - N_G)}{N_G}$$
$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = \frac{0 \cdot (N_B - N_G)}{N_G}$$

Als je er nu vanuit gaat dat N_G niet nul is (anders deel je door nul), geldt:

$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = 0$$

Dus in deze situatie is het verwachte aantal niet-ontdekte fouten 0.

20. Ik noem Frits screener A en Laura screener B. Dan is $N_A = 90$ en $N_B = 88$. 66 fouten hebben ze allebei gevonden, dus $N_G = 66$. Dit kun je invullen in de formule van Polya:

$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = \frac{(N_A - N_G) \cdot (N_B - N_G)}{N_G}$$
$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = \frac{(90 - 66) \cdot (88 - 66)}{66}$$
$$\text{verwachte aantal niet-ontdekte fouten} = 8$$

Er zitten dus naar verwachting 8 fouten in die niet ontdekt zijn. Maar dat wordt niet gevraagd, er wordt gevraagd naar het totaal aantal fouten. Er zijn 8 onontdekte fouten, en 66 fouten die door beide screeners zijn gevonden. Nu moet je gaan opletten dat je geen fouten dubbel telt, want Frits heeft weliswaar 90 fouten ontdekt, maar 66 daarvan heb je al een keer meegeteld, dat zijn namelijk de fouten die beide screeners hadden gevonden. Er zijn dus $90 - 66 = 24$ fouten die Frits heeft gevonden die je nog niet hebt meegeteld. Op dezelfde manier zijn er $88 - 66 = 22$ fouten die Laura heeft gevonden die je nog niet hebt meegeteld. In totaal zitten er dus naar verwachting $8+66+24+22 = 120$ fouten in de tekst.