


EMMA-Tema: Influenza!

Indhold

1. Influenza i klassen
2. Sygdommen breder sig
3. Sådan er programmet indrettet
4. Opgaver til Influenza
5. Matematiske modeller

1. Influenza i klassen

Vi vil se på en influenza-epidemi i en skoleklasse. Vi lader computeren efterligne en sådan epidemi. Når vi åbner programmet Influenza får vi følgende skærbillede:



Startværdier	
Antal elever	22
Antal borde pr. række	5
Inkubationstid	2
Sygedage	2
Smittefarlighed (%)	15
Antal smittede	5

OK Fortryd

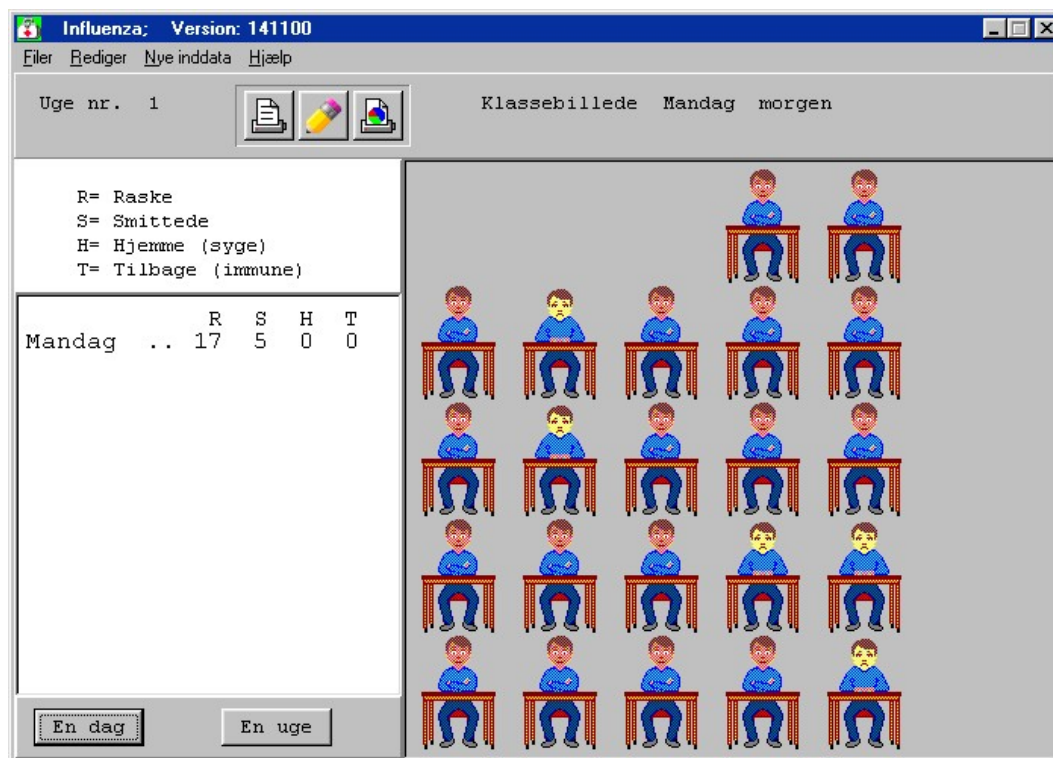
Vi kan her bestemme hvordan klassen er indrettet: Vi fortæller at der er 22 elever i klassen, og at de er anbragt ved enmandsborde med 5 borde i hver række.

Om influenzaen fortæller vi at den har en inkubationstid på 2 dage. Det er den tid der går fra en elev er smittet og til sygdommen bryder ud. Man kan jo godt være smittet uden at føle sig syg.

Vi fortæller endvidere at der er tale om en influenza med 2 sygedage. Det er et gennemsnitstal. Både ved inkubationstid og sygedage kan tallene svinge, men i gennemsnit har de den værdi vi har angivet.

Endvidere fortæller vi hvor smittefarlig influenzaen er. Her har vi sat den til 15%. Vi skal senere fortælle lidt mere om hvad dette tal betyder.

Endelig har vi angivet at der er 5 smittede elever i klassen når epidemien begynder.



Vi ser de 22 elever ved deres borde i klassen. I klassen er der 5 elever som er smittede, men som endnu ikke er syge. De er derfor stadig i skole. Du kan sikkert let finde de 5 elever det drejer sig om.

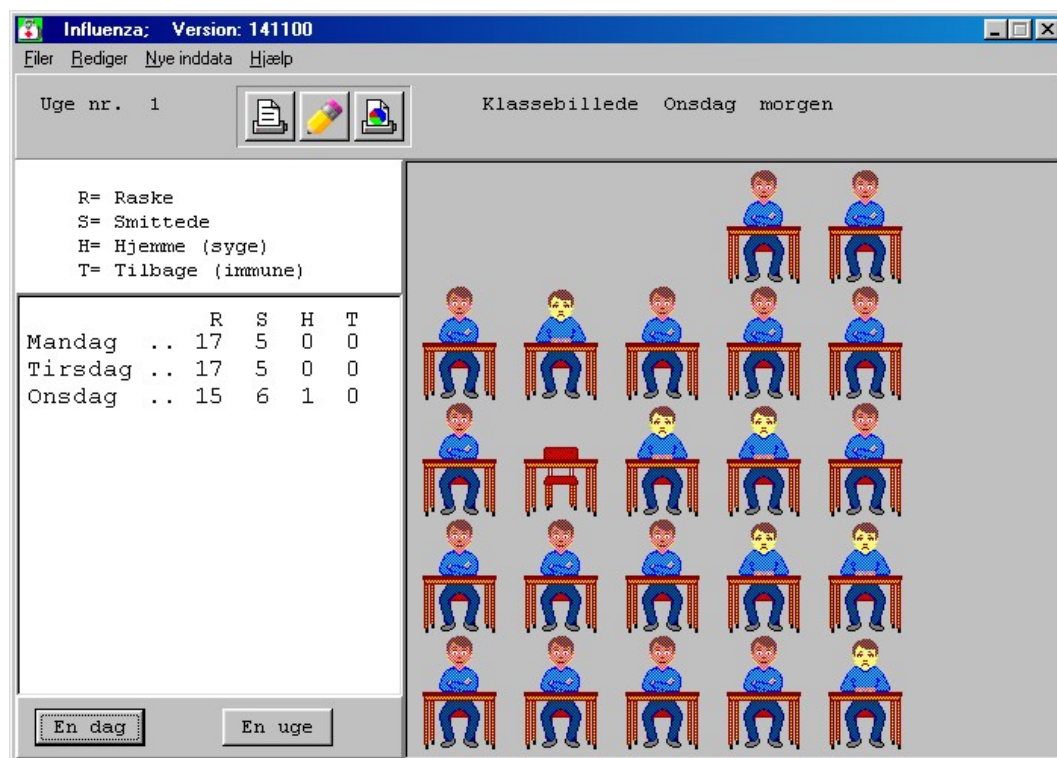
I venstre side af skærmen er der en status over hvor mange elever der er raske, smittede, og syge, og hvor mange der er kommet tilbage efter overstået sygdom. Disse elever er immune over for sygdommen, dvs. de kan ikke blive smittet igen. Så på et eller andet tidspunkt vil epidemien være overstået, og alle elever vil være tilbage i klassen.



På figuren ser du hvordan programmet fortæller om den enkelte elev.

2. Sygdommen breder sig

Vi ser nu på situationen et par dage senere. Nederst på skærmen er der to knapper: Vi kan gå *en dag* frem, eller vi kan gå *en uge* frem. Vi vælger at gå frem en dag ad gangen:



Her har vi klassen onsdag morgen. Nu er der 6 smittede, og der er 1 elever som er syge.

Der er altså kun 21 elever der møder i skolen onsdag morgen.

Prøv selv

1. Gå ind i Influenza, og kør det med de data vi har anvendt. Gå frem til onsdag morgen og undersøg hvor godt dit billede stemmer med det vi fik før.
2. Gå frem en dag ad gangen og studer nøje hvad der sker i klassen fra den ene dag til den næste.
3. Kørs frem en dag ad gangen indtil epidemien er overstået, dvs. til alle elever er tilbage i klassen.
4. Udskriv en tabel over epidemiens forløb (den venstre printerknapp). Bemærk at du får en udskrift af klassebilledet dag for dag, så du kan følge de enkelte elever under deres sygdom. Undersøg hvor mange elever der helt undgik sygdommen.
5. Kørs hele forløbet en gang til: Gå ind under "Nye inddata" og vælg de samme data som før. Lad epidemien kørs indtil den er overstået. Print tabellen ud og sammenlign med den tidligere tabel.

3. Sådan er programmet indrettet

I programmet Influenza går vi ud fra følgende: En mandag morgen er én eller flere af eleverne i klassen smittet med influenza. Vi tænker os at de er blevet smittet i løbet af weekenden. Hos de smittede elever er influenzaen endnu ikke brudt ud, det sker først i løbet af en vis tid. Den tid der forløber fra smitte har fundet sted til sygdommen bryder ud, kaldes *inkubationstiden*. For influenza er inkubationstiden i gennemsnit et par dage, dvs. for nogle smitteramte vil der gå to dage før sygdommen bryder ud, for andre vil der gå tre eller fire dage og for andre igen måske kun én dag. I sjældne tilfælde kan inkubationsperioden helt bortfalde, sygdommen bryder da ud samme dag som smitten finder sted.

I inkubationstiden kan en smitteramt elev bringe smitten videre til andre i klassen. Vi går i programmet ud fra at de klassekammerater der sidder nærmest ved den smitteramte, har størst risiko for selv at blive smittet, medens risikoen for de klassekammerater der sidder længere borte, er mindre. I modellen går vi ud fra at deres risiko for at blive smittet kun er en tredjedel af det den er for de nærmest siddende.

Hvis vi sætter smittefarligheden for en influenza i din klasse til 30%, betyder det at der er en risiko på 30% for at du i løbet af skoledagen bliver smittet hvis din nabo i klassen har influenza. Hvis det er en klassekammerat der ikke sidder lige i nærheden af dig, er risikoen kun 10% for at han smitter dig i løbet af skoledagen.

I øvrigt er modellen indrettet sådan at smitterisikoen stiger gennem inkubationstiden. Den første dag er der kun en svag risiko for smitte, derefter stiger risikoen gradvis indtil den på sidste dag af inkubationstiden når op på de 30%.

Et eksempel

Lad os antage at der i klassen er 25 elever som sidder ved enkeltmandsborde med 5 borde i 5 rækker:

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	x	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Såfremt den elev der er afmærket med et kryds, er smittet af influenza, vil de otte klassekammerater der sidder i hans nærmeste omegn, være udsat for en smitterisiko på 30%, medens de øvrige i klassen er udsat for en smitterisiko på 10%.

Hvis den smittede elev sidder i en yderposition, er der ikke så mange der er udsat for smitterisikoen på 30%:

x 0 0 0 0

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

I denne situation er der kun 3 af klassens elever der sidder i den nærmeste omegn af den smittede.

Det er kun en model!

Influenza er en matematisk model af forløbet af en influenza-epidemi i en skoleklasse. Nu kan en model som du ved, ikke tage hensyn til alle forhold fra virkeligheden. Den kan kun give et stærkt forenklet billede af situationen og de betingelser der frembringer den.

Find nogle eksempler på situationer fra virkelighedens influenza-epidemier som vort program ikke har taget hensyn til. Du kan måske også give forslag til på hvilke punkter modellen kunne ændres, så den efterligner virkeligheden bedre.

4. Opgaver til Influenza

Opgave 1 En sammenligning

Kør programmet med nogle data du selv vælger. Print tabellen over epidemiens forløb ud. - Kør derefter programmet endnu en gang (fra start) og udprint igen tabellen over forløbet. Undersøg om der er iøjnefaldende forskelle mellem de to kørsler.

Opgave 2 En ny epidemi

Benyt følgende data i INFLUENZA: 25 elever i 5 rækker. 3 elever er smittet, inkubationstid 2 dage, sygedage 3, smittefare 30%. Undersøg hvorledes influenzaen udvikler sig. Print tabellen over influenzaens forløb ud. - Start derefter forfra med samme situation. Print tabellen ud over det nye forløb. Sammenlign de to tabeller. Læg mærke til om der er væsentlige forskelle i de to influenza-epidemiers forløb.

Opgave 3 Hvor forskelligt kan det forløbe?

Kør endnu et par gange med de samme inddata som i opgave 2. (Benyt "Uge-kørsler") og læg mærke til ligheder og forskelle i influenza-epidemiernes forløb. - Undersøg hvor mange elever der helt undgår at blive smittet med influenza, og bemærk hvor meget dette tal svinger fra epidemi til epidemi.

Opgave 4 Stor smittefare

Kør programmet for en influenza som er meget smittefarlig (50%) og lad de øvrige inddata være som i eksemplet i teksten. Undersøg hvad denne smittefarlighed betyder for epidemiens forløb. (Kør programmet nogle gange, og sammenlign resultaterne.)

Opgave 5 Lille smittefare

Nedsæt smittefarligheden til 5% og foretag de samme undersøgelser som i opgave 4.

Opgave 6 Få eller mange smittede

Undersøg hvad antallet af smittede elever betyder for epidemiens forløb. Foretag fx først nogle kørsler med 1 smittet elev, dernæst nogle med 8 smittede elever. De øvrige inddata skal ikke varieres. Print tabellerne over influenza-epidemiernes ud.

Opgave 7 Kort eller lang inkubationstid

Undersøg hvad inkubationstiden betyder for sygdommens forløb i klassen. Foretag fx nogle kørsler med en inkubationstid på 1 dag, dernæst nogle med en inkubationstid på 4 dage. Print tabellerne ud.

Opgave 8 Få eller mange sygedage

Undersøg hvad antallet af sygedage betyder for sygdommens forløb i klassen. Foretag fx nogle kørsler med 2 sygedage og nogle med 5 sygedage. Print tabellerne ud.

Opgave 9 Små eller store klasser

Undersøg hvad klassestørrelsen betyder for sygdommens forløb. Foretag nogle kørsler med en klasse på 15 elever og nogle med en klasse på 30 elever.

Opgave 10 Din egen klasse

Kør INFLUENZA for en klassestørrelse der svarer til din egen klasse. Benyt i øvrigt de samme inddata som i eksemplet i teksten. Kør programmet nogle gange og sammenlign resultaterne.

Opgave 11 Hvor mange skal være smittede?

Kør INFLUENZA med de samme inddata som i opgave 10, men prøv med forskellige antal af smittede elever: Find ud af hvor mange der skal være smittede i starten for at alle (eller næsten alle) i din klasse bliver ramt af sygdommen under influenzaens forløb.

Opgave 12 Hvor stor smittefare?

Kør INFLUENZA for din klasse med kun 1 smittet elev. Undersøg hvor stor smittefarligheden skal være for at alle (eller næsten alle) i klassen skal rammes af influenzaen.

Opgave 13 Lange inkubationstider

Kør INFLUENZA med nogle lange inkubationstider (mere end 5 dage). Brug "Uge-tasten".

Opgave 14 Nye influenza-typer

Prøv at køre INFLUENZA for nogle nye ekstra smittefarlige typer af influenza (smittefarlighed over 50%).

5. Matematiske modeller

Vi afslutter med en liste med ti gode råd vedrørende brugen af modeller. I dette tema har du arbejdet med en matematisk model af et stykke virkelighed, nemlig den virkelighed der har at gøre med udviklingen af en influenza-epidemi i en skoleklasse. I andre EMMA-temaer arbejdes der med andre modeller, fx modeller vedrørende befolkningsudvikling, kødannelse i et supermarked og bilers opbremsning. - De gode råd kan finde anvendelse hver gang du gør brug af en model ved løsningen af et praktisk problem.

Ti gode råd om brugen af modeller

1. Ingen kan forudsige virkeligheden med sikkerhed, heller ikke ved hjælp af en model.
2. At en model er kørt på computer gør ikke dens resultater mere rigtige.
3. En model er ikke sand eller falsk, men blot et mere eller mindre godt billede af virkeligheden.
4. En model kan være så forenklet at den ikke kan bruges til noget som helst.
5. En model kan være så raffineret at den ikke kan bruges til noget som helst.
6. En model kan måske fortælle hvordan det kunne gå, men aldrig hvordan det kommer til at gå.
7. En model kan ikke give løsningen på virkelighedens problemer, men den kan måske hjælpe dig til at nå frem til en løsning.
8. En model er kun et nyttigt værktøj for dig hvis du har kendskab til de forenklinger den bygger på.
9. Selv den bedste model kan ikke svare bedre end den bliver spurgt: Tåbelige inddata kan kun give tåbelige uddata.
10. Når en models resultater er i modstrid med virkeligheden, er det ikke virkeligheden det er galt med.