

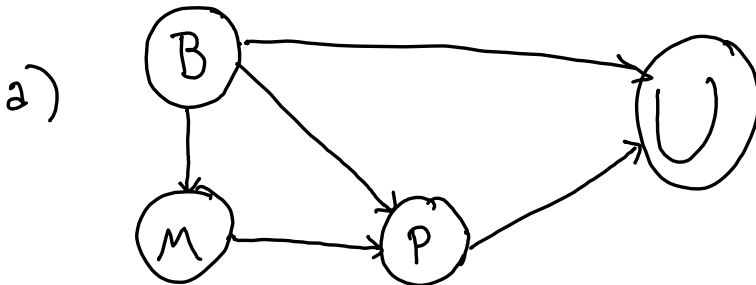
# Assignment 3

1. B: Student chooses to buy book

M: student has mastered the material of the book

P: student passes the course

- $\cdot p(P|B, M) = 0.9$
- $\cdot p(P|\neg B, M) = 0.7$
- $\cdot p(P|B, \neg M) = 0.4$
- $\cdot p(P|\neg B, \neg M) = 0.2$
- $\cdot p(M|B) = 0.9$
- $\cdot p(M|\neg B) = 0.65$



b) The best choice is

$$\alpha = \operatorname{Argmax}_{A_j} E[U(A_j | c)]$$

according to the MEU principle.

$$\begin{aligned} E[U(B = \text{True})] &= E[U_1(B = \text{True})] + E[U_2(B = \text{True})] \\ &= -150 + E[U_2(B = \text{True})] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E[U_2(B = \text{True})] &= P(P|B) \cdot U_2(P = \text{True}) \\ &\quad + P(\neg P|B) \cdot U_2(P = \text{False}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P|B) &= P(M|B) \cdot P(P|B, M) \\ &\quad + P(\neg M|B) \cdot P(P|B, \neg M) \\ &= 0.9 \cdot 0.9 + 0.1 \cdot 0.4 = \underline{0.85} \end{aligned}$$

$$P(\neg P|B) = 1 - P(P|B) = \underline{0.15}$$

$$\Rightarrow E[U_2(B = \text{True})] = 0.85 \cdot 2100 + 0.15 \cdot 0 = \underline{1785}$$

$$\Rightarrow E[U(B = \text{True})] = -150 + 1785 = \underline{1635}$$

$$E[U(B = \text{False})] = E[U_1(B = \text{False})] + E[U_2(B = \text{False})]$$

$$= 0 + E[U_2(B = \text{False})]$$

$$= E[U_2(B = \text{False})] = P(P|B) \cdot U_2(P = \text{True}) \\ + P(\neg P|\neg B) \cdot U_2(P = \text{False})$$

$$P(P|\neg B) = P(M|\neg B) \cdot P(P|\neg B, M) \\ + P(\neg M|\neg B) \cdot P(P|\neg B, \neg M) \\ = 0.65 \cdot 0.7 + 0.35 \cdot 0.2 = \underline{0.525}$$

$$P(\neg P|\neg B) = 1 - P(P|\neg B) = \underline{0.475}$$

$$\Rightarrow E[U_2(B = \text{False})] = 0.525 \cdot 2100 + 0.475 \cdot 0 \\ = \underline{1102.5}$$

$$\Rightarrow E[U(B = \text{False})] = \underline{1102.5}$$

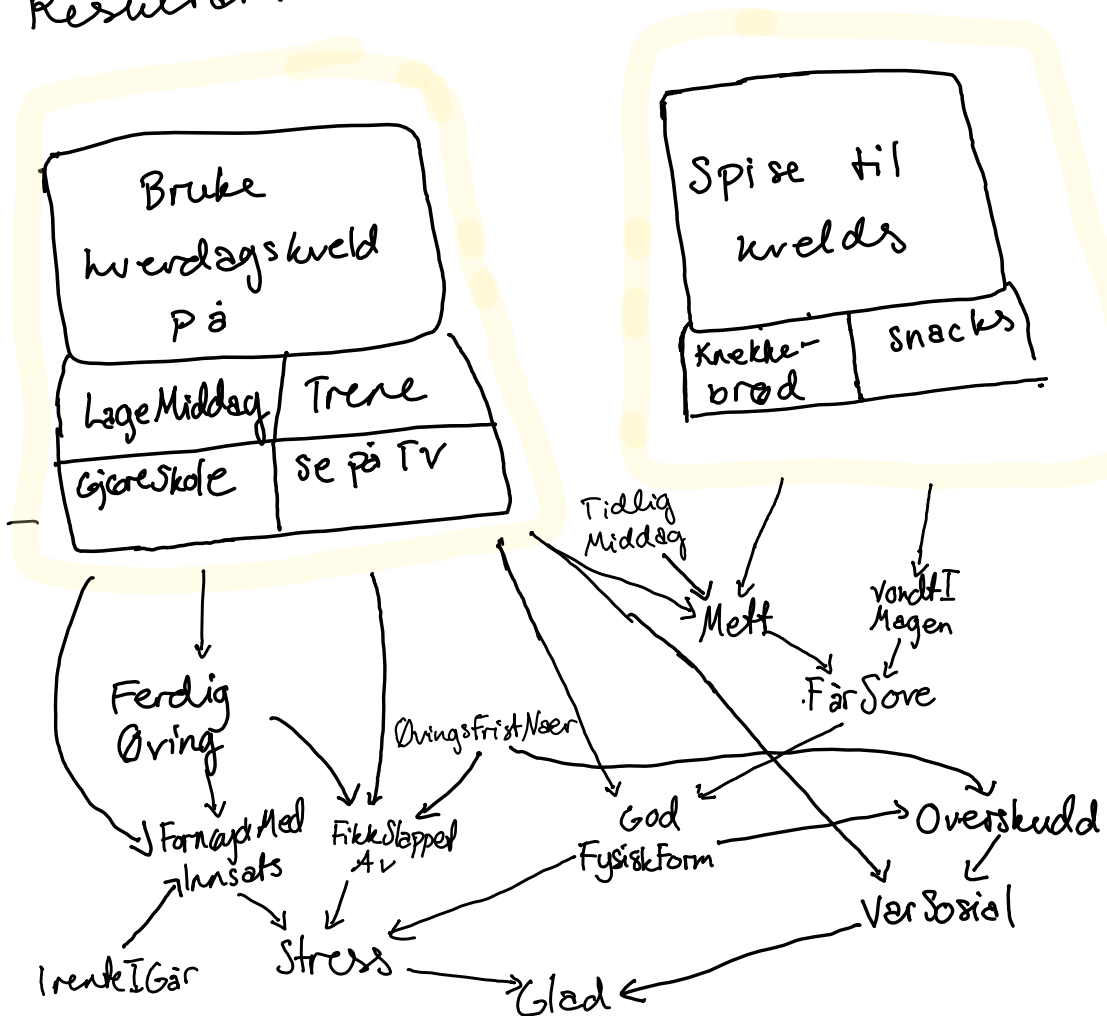
$\Rightarrow$  Buying the book maximizes the expected utility

$\hookrightarrow$  Geir should buy the book

## Task 2: Decision-support System

Mål: lage system for å bestemme hva vi skal bruke hverdagskvelden på, og hva vi skal spise til kvelds

Resultat:



$L_0$  K: Bruke Hverdagskveld På } Avgjørelser  
 S: Spise Til Kvelds

M: Lage Middag, T: Trene, } Alternativer, K  
 S: Gjøre Skole, TV: Se På TV

KN: Knekkebrød, St: snacks } Alternativer, S

Ø: Øvingsfrist Nær

T<sub>t-1</sub>: Trente I Går

TM: Tidlig Middag

} Sikre variabler  
 (enten eller)

Usikre variabler og deres sannsynligheter:

FØ: Ferdig Øving

K	Falge	True
M	0.8	0.2
T	0.8	0.2
S	0.3	0.7
TV	0.8	0.2

Selv om vi gjør skole,  
 er det ikke sikkert  
 vi kommer i mål  
 med øvingen. Dersom vi  
 velger å gjøre noe annet  
 enn skole kan det være  
 fordi vi allerede er

ferdig (sier 20% sjans for det), men mest  
 sannsynlig er vi ikke ferdig med øvingene  
 i etterkant hvis vi velger noe annet.

I: Fornøyd Med Innsats

K	M				T				S				TV			
FØ	F		T		F		T		F		T		F		T	
T <sub>t-1</sub>	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
I=T	0.3	0.5	0.7	1	0.7	0.7	1	1	0.7	0.7	1	1	0.1	0.5	0.7	1

- Det som krever størst innsats av meg er å få ferdig øringer og å dra på trening. Dersom vi får gjort en av delene, eller trente i går, er det stor sannsynlighet for at vi blir fornøyd med egen innsats.

# SA: Fikk Sluppet Av

K	M				T				S				TV			
F Ø	F		T		F		T		F		T		F		T	
Ø	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
SA=T	0.7	0.3	0.9	0.9	0.5	0.2	0.7	0.7	0.1	0	0.2	0.2	0.8	0.3	1	1

- Trening/matleging regner jeg som en form for avslapning (men TV-titting er maks chill)
- Å skulle slippe er når en øvingsfrist nærmer seg er vanskelig

## M: Mett

K	M				T				S				TV			
S	KN		SN		KN		SN		KN		SN		KN		SN	
TM	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
M=T	1	1	0.8	1	0.3	1	0.1	0.3	0.3	1	0.2	0.7	0.3	1	0.2	0.7

- Snacks gir lavere metthet enn krekkebrød
- Tidlig middag indikerer sannsynlighet for metthet

V: Vondt i Magen

V		
	F	T
KN	0.9	0.1
SN	0.6	0.4

FS: Får Sove

		FS	
M	V	F	T
F	F	0.4	0.6
F	T	0.8	0.2
T	F	0.1	0.9
T	T	0.3	0.7

GF: God Fysisk Form

K	M		T		S		TV	
FS	F	T	F	T	F	T	F	T
GF=T	0.3	0.9	0.4	1	0.2	0.9	0.2	0.8

Antar her at det som spiller inn på fysisk form som konsekvens av beslutningene kun er hva vi har gjort på og om vi får sove - kunne inkludert flere faktorer her, men anser disse som de viktigste



O: overskudd

		O	
GF	O	F	T
F	F	0.7	0.3
F	T	0.9	0.1
T	F	0.1	0.9
T	T	0.5	0.5

ST: Stress

I	F				T			
	F		T		F		T	
SA	F	T	F	T	F	T	F	T
GF	F	T	F	T	F	T	F	T
ST=T	0.9	0.6	0.6	0.3	0.5	0.3	0.1	0

God fysisk form og ingen frist i sikte gir overskudd, tenker jeg. God fysisk form, avslapning og fornøydelighet med egen innsats minsker stress.

VS: Ver Sosial

K	M		T		S		TV	
O	F	T	F	T	F	T	F	T
VS=T	0.1	0.3	0.2	0.9	0	0.2	0.1	0.7

Hvis jeg har overskudd er det noe sannsynlig at jeg har vært sosial uansett hva jeg har gjort, siden jeg bor i kollektiv. Mangel på overskudd minsker kreftene til å være sosial

G: Glad

		6	
ST	VS	F	T
F	F	0.3	0.7
F	T	0.1	0.9
T	F	0.5	0.5
T	T	0.3	0.7

Måle utility: ander det viktigste for meg som

- Ferdig øving gitt at fristen er nær
- Ikke stress
- God fysisk form
- Glad

$$U_1(F|\emptyset) = 1000, U_1(\neg F|\emptyset) = -1000,$$

$$U_1(F|\neg\emptyset) = 0, U_1(\neg F|\neg\emptyset) = 0$$

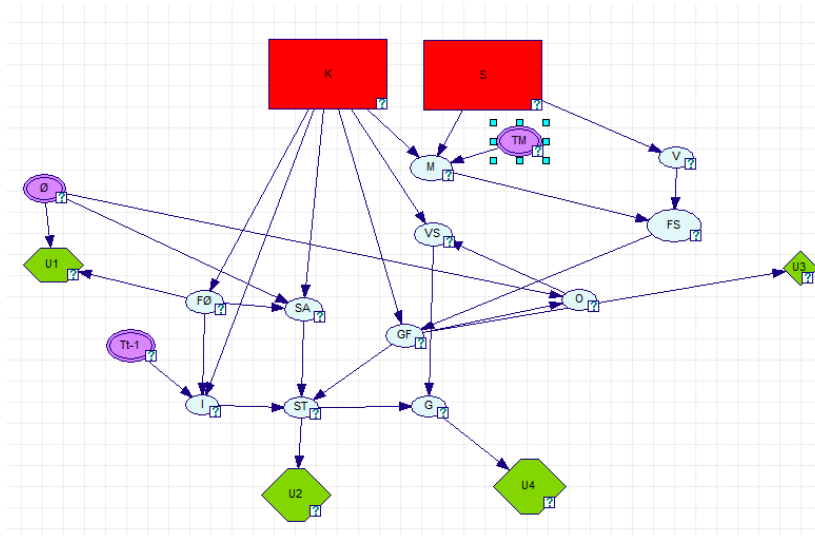
$$U_2(ST) = -200, U_2(\neg ST) = 400$$

$$U_3(6F) = 500, U_3(\neg 6F) = -100$$

$$U_4(6) = 700, U_4(\neg 6) = -1000$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

The resulting network in GeNIe:



Examples of the implemented probabilities:

Probability of FikkSlappetAv:

K		M				T				S				TV			
F0		False		True		False		True		False		True		False		True	
Ø		False	True	False	True	False	True	False	True	False	True	False	True	False	True	False	True
False		0.3	0.7	0.1	0.1	0.5	0.8	0.3	0.3	0.9	1	0.8	0.8	0.2	0.7	0	0
True		0.7	0.3	0.9	0.9	0.5	0.2	0.7	0.7	0.1	0	0.2	0.2	0.8	0.3	1	1

Implementation of the utility function U1:

F0		False		True	
Ø		False	True	False	True
Value		0	-1000	0	1000

Example of running the network: Given  $\emptyset = \text{True}$ ,  $\text{TM} = \text{False}$ ,  $\text{Tt-1} = \text{True}$ , we get:

Node properties: U1

General | Definition | Format | User properties | Value

Expected utilities for different policies:

K	M	T	S	TV
Exp. utility	-600	-600	400	-600

Node properties: U2

General | Definition | Format | User properties | Value

Expected utilities for different policies:

K	M	T	S	TV
Exp. utility	201.928	191.6464	206.18061	193.4415

Node properties: U3

General | Definition | Format | User properties | Value

Expected utilities for different policies:

K	M	T	S	TV
Exp. utility	396.8	347.84	376.16	312.08

Node properties: U4

General | Definition | Format | User properties | Value

Expected utilities for different policies:

K	M	T	S	TV
Exp. utility	141.0808	133.03504	247.51973	230.13355