

Operations research  
Homework 3.3

①

	State of nature	
Alternatives	Nice weather	Blizzard
go skiing	400	-1000
go fishing	300	300
prior probab.	0.7	0.3

a) criteriu:

- maximin

$$\begin{aligned} p_{ij}^* &= \min_{1 \leq j \leq n} p_{ij} \\ p_{i0j0}^* &= \max_{1 \leq i \leq m} p_{ij} \end{aligned} \quad \Rightarrow \text{alternativa aleasa ar fi } A_2 = \text{go fishing}$$

- maximum likelihood

• cea mai verosimila stare este  $S_1 = \text{nice weather}$  si payofful maxim ar fi daca alegem  $A_1 = \text{go skiing}$

- Bayes Rule

$$\begin{aligned} E[A_1] &= 0.7 \cdot 400 + 0.3 \cdot (-1000) = -20 \\ E[A_2] &= 0.7 \cdot 300 + 0.3 \cdot 300 = 300 \end{aligned} \quad \Rightarrow \text{alternativa aleasa este } A_2 = \text{go fishing}$$

b) Fie  $g = P(S_1)$ 

$$E[A_1] = g \cdot 400 + (1-g) \cdot (-1000) = 1400g - 1000$$

$$E[A_2] = g \cdot 300 + (1-g) \cdot 300 = 300$$

$$E[A_1] = E[A_2] \Leftrightarrow 1400g - 1000 = 300$$

$$\Leftrightarrow g = \frac{1300}{1400} \approx 0.928$$

Dacă  $g = P(S_1) > 0.928$  atunci este mai bine să alegem alternativa  $A_1 = \text{go skiing}$ , altfel ( $g < 0.928$ ) este mai bine să alegem alternativa  $A_2 = \text{go fishing}$ .

c)  $EVPI = EPPI - EPWE$ 

$$EPPI = 0.7 \cdot 400 + 0.3 \cdot 300 = 370 \quad \Rightarrow EVPI = 70$$

$$EPWE = 300$$

d) Deoarece  $EVP_i = 70 > 50$  (costul experimentului), se va căuta să cumperi acest raport de la meteorolog.

e) Calculăm răsonile raportului:

$$\begin{aligned} P(\text{sunny}) &= P(F = \text{sunny} | S = S_1) \cdot P(S = S_1) + P(F = \text{sunny} | S = S_2) \cdot P(S = S_2) \\ &= 0.8 \cdot 0.7 + 0.4 \cdot 0.3 \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{stormy}) &= P(F = \text{stormy} | S = S_1) \cdot P(S = S_1) + P(F = \text{stormy} | S = S_2) \cdot P(S = S_2) \\ &= 0.2 \cdot 0.7 + 0.6 \cdot 0.3 \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

Calculează probabilitățile a posteriori:

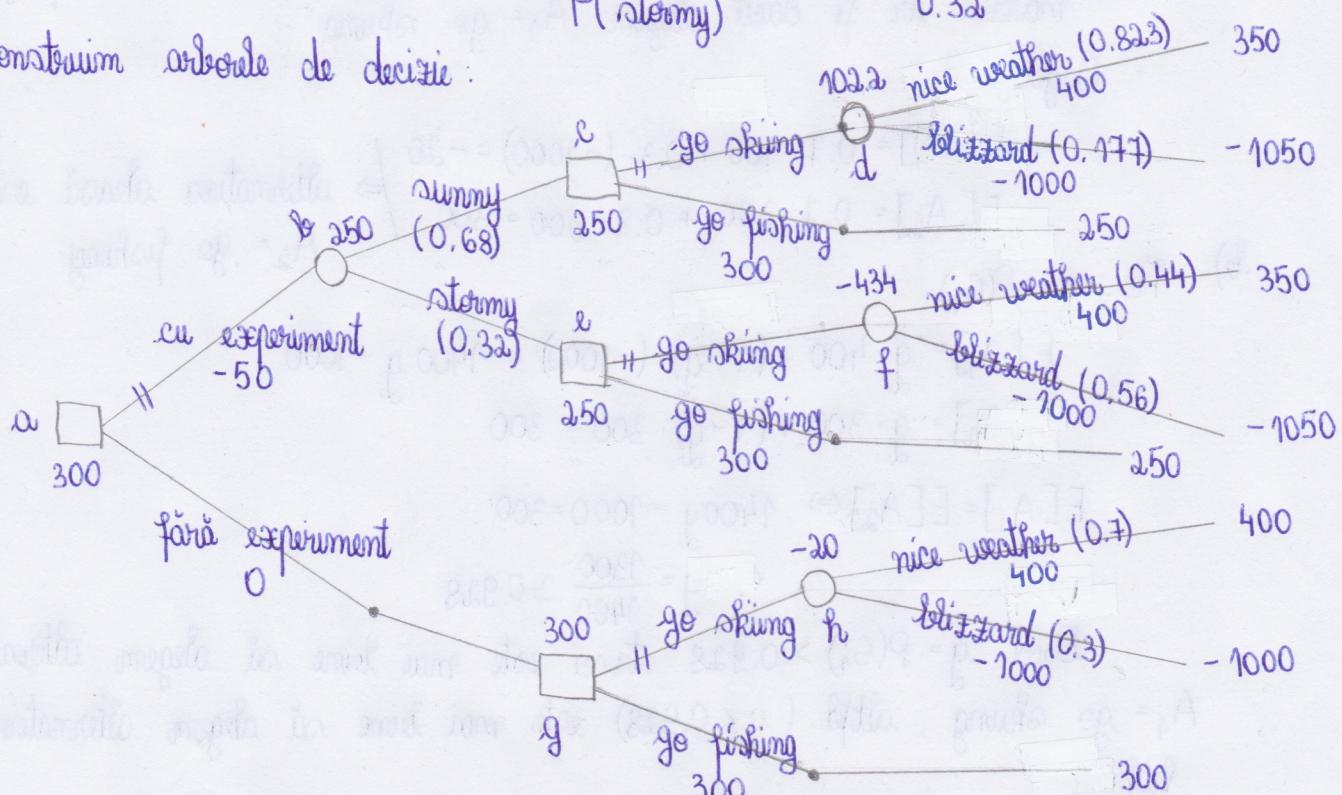
$$P(S = S_1 | F = \text{sunny}) = \frac{P(F = \text{sunny} | S = S_1) \cdot P(S = S_1)}{P(\text{sunny})} = \frac{0.8 \cdot 0.7}{0.68} \approx 0.823$$

$$P(S = S_2 | F = \text{sunny}) = \frac{P(F = \text{sunny} | S = S_2) \cdot P(S = S_2)}{P(\text{sunny})} = \frac{0.4 \cdot 0.3}{0.68} \approx 0.177$$

$$P(S = S_1 | F = \text{stormy}) = \frac{P(F = \text{stormy} | S = S_1) \cdot P(S = S_1)}{P(\text{stormy})} = \frac{0.2 \cdot 0.7}{0.32} \approx 0.44$$

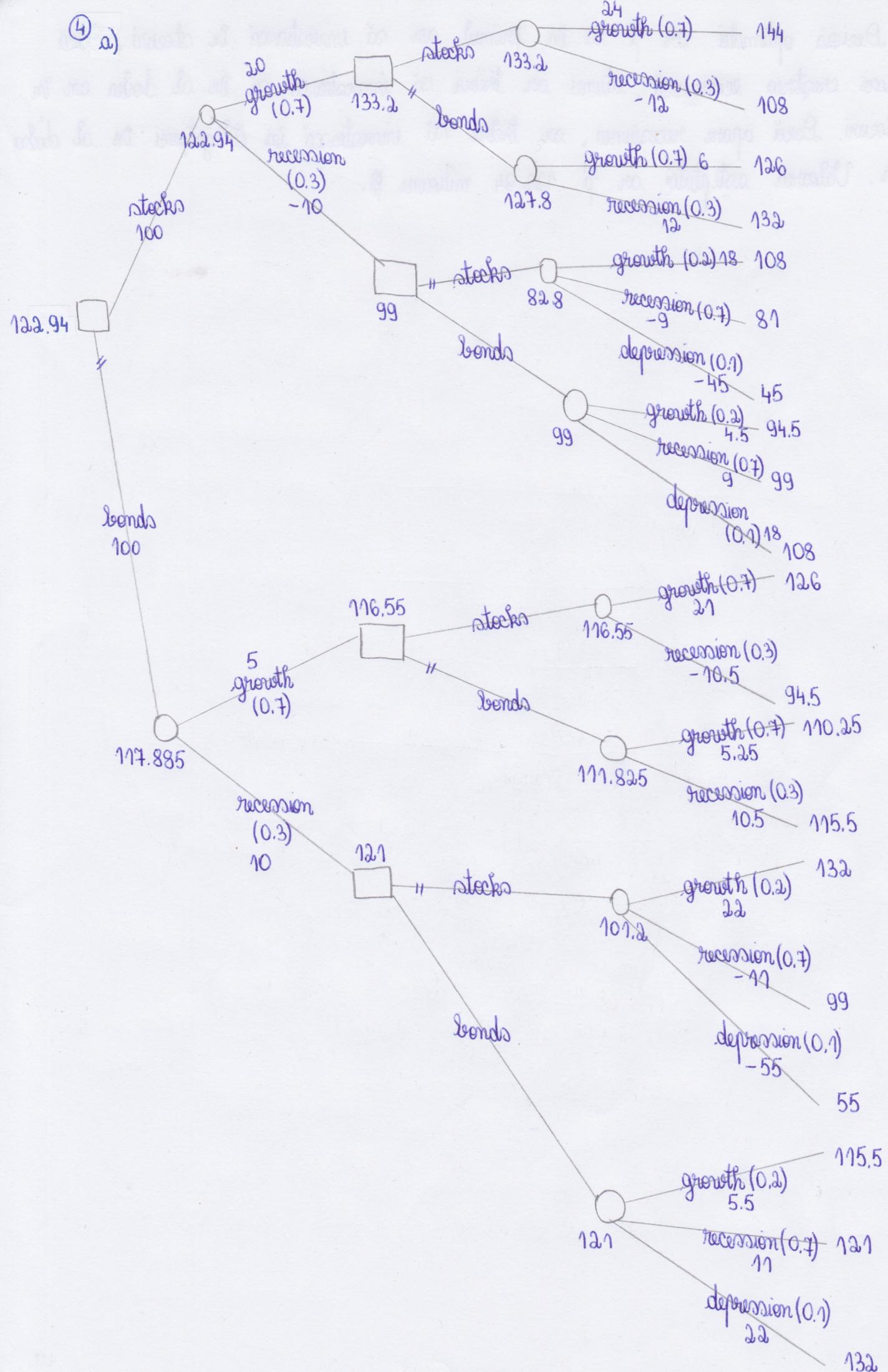
$$P(S = S_2 | F = \text{stormy}) = \frac{P(F = \text{stormy} | S = S_2) \cdot P(S = S_2)}{P(\text{stormy})} = \frac{0.6 \cdot 0.3}{0.32} \approx 0.56$$

Diagrama arboreală de decizie:



f) Decizii optimale sunt: să nu facem experimentul (să nu plătim raportul meteorologic) și să mergem la pescuit. Utilitatea așteptată este 300 în urma acestor decizii.

④ a)



b) Decizia optimalei ar fi ca în primul an să investescă în stocuri. Dacă apare creșterea economică, atunci ar trebui să investescă și în al doilea an în stocuri. Dacă apare recesiunea, ar trebui să investescă în obligațiuni în al doilea an. Valoarea așteptată ar fi 122,94 milioane \$.