

Nimi

(Name)

Allekirjoitus

(Signature)

Opiskelijanumero

(Student Number)

Osasto ja vuosikurssi

(Department and year of studies)

1.) Selitä lyhyesti: / Explain shortly:

a) Päättymätön simulointi

a) Non-terminating simulation

[Banks et al. luku/chapter 11]

____ / 1p

b) Tehokkuuden raja-alue

b) Efficient frontier

[Shapiro: luku/chapter 1]

____ / 1p

c) Diskreetti järjestelmä

c) Discrete system

[Banks et al.: luku/chapter 1, luennot/lectures]

____ / 1p

d) Analyttiset tietojärjestelmät

d) Analytical IT

[Shapiro pp. 36, luennot]

____ / 1p

- e) Korreloitu otanta.
e) Correlated Sampling
[Banks et al. luku/chapter 12]

____ / 1p

- f) Varjohinta
f) Shadow price
[Shapiro et al. luku/chapter 3]

____ / 1p

Vastaa konseptipaperille/ Answer on a separate paper:

2a.)

Liitteenä on Excelin Solverilla esimerkkiratkaisu LP-ongelmasta ja sen herkkyyssraportista. Herkkyyssraportista puuttuu kuitenkin muuttujien B ja C redusoidut kustannukset. **Laske muuttujien B ja C redusoidut kustannukset annettujen tietojen pohjalta ja tulkitse niitä.**

An example problem has been solved using Excel's Solver. You can find the model and its sensitivity report as an attachment. Please **calculate the reduced costs of products B and C with the information given and interpret your solution.**

[Shapiro: luku/chapter 3]

____ / 3p

2b.)

Simulointimallin syötetietojen valinta kun prosessidataa ei ole saatavilla
Selecting Input Models without Data

[Banks]

*esimerkin malli
vastaus tiikenne
otanta*

____ / 3p

3.)

Vertaile lineaarisia (LP) ja sekalukuoptimointimalleja (MILP) tuotannon ja toimitusketjujen optimoinnin näkökulmasta. (Kirjoita esseevastaus.)

Compare linear programming models and mixed integer programming models from the supply chain optimisation perspective. (Write an essay.)

[Shapiro.: luku/chapter 3 ja/and 4]

____ / 6p

4.)

Simulointimallien verifiointi ja validointi Banks et al.:in mukaan

Verification and Validation of Simulation Models according to Banks et al.

[Banks et al.: luku/chapter 10

____/ 6p

5.)

Olet maa- ja vesirakennustoimiston myyntipäällikkö. Olet valintatilanteessa, jossa joudut valitsemaan mahdollisesti toteutuvista projekteista yhden, sillä yrityksesi resurssit riittävät vain yhden projektin toteuttamiseen. **Tehtävänäsi on valita projektikandidaateista se, jonka avulla odotettu tuotto maksimoituu. Piirrä päätöspuu, ratkaise se ja perustele ratkaisun avulla valintasi.** Tilanne on kuvailtu seuraavassa:

Projektikandidaatti nro 1: Kyseessä on padonrakennusprojekti. Vaadittava suunnittelu- ja neuvottelupanos olisi 160 000 €. Projektista voisi tienata jopa 2 000 000 € (20% toteutumismahdollisuus), mutta on 80% varmuudella menetettäisiin 200 000 euroa.

Projektikandidaatti nro 2: Kyseessä on olemassa olevan pumppausaseman kunnostus. Tämä projekti vaatisi suunnittelukustannuksia 180 000 €. 35% varmuudella projektista voisi tienata 800 000 €, mutta 65% varmuudella menetettäisiin 100 000 €.

Projektikandidaatti nro 3: Projekti käsittää satamalaiturin rakentamisen. Tämä projekti on yrityksellesi tavanomainen projekti ja siksi sen valmistelukustannuksista selvittäisiin 50 000 eurolla. 40% varmuudella projektista saataisiin 500 000€, mutta mahdollisuus 80 000 euron menettämiseen on 60 prosentin luokkaa.

You are in charge of making a project selection proposal for a civil engineering company. Your company is in a situation where there are very good chances of starting a new significant project but the company has resources only for one project and thus you need to make a choice between the project candidates! **What would be your proposal in the terms of maximizing expected profits? Draw a decision tree and solve it for justifying your proposal.** The situation is described in the following:

First project candidate is about building a water wall. This would require design and negotiation effort costing € 160 000. It seems that you will have a 20% chance of earning € 2 000 000 from this project but 80% chance of losing € 200 000.

Second project candidate is about refurbishing an existing pumping station. This would require design effort costing € 180 000. It seems that you will have a 35% chance of earning € 800 000 from this project but 65% chance of losing € 100 000.

Third project candidate is about building a port pier for sailing boats. This is a standard project for you and its preparation would cost € 50 000. It seems that you will have a 40% chance of earning € 500 000 from this project but 60% chance of losing € 80 000.

____/ 6p

LIIITE
APPENDIX

LASKENTATAULUKKOMALLI TEHTÄVÄÄN 2a								
Tuote	A	B	C			Z=		
Tuotto/kpl	610	470	350		Kokonaistuotto:	66400		
Valmistettava määrä (kpl)	40	0	120	←			←	
				muuttujasolut				kohdesolu
Reunaehdot:						RHS		
	A	B	C	Resurssin käyttö		Resurssia käytettävissä		
Työvoima	20	15	10	2000	≤	2000		
Pora	1	0	0	40	≤	48		
Sorvi	0	1	1	120	≤	120		
				A, B, C	≥	0		

SPREADSHEET MODEL FOR QUESTION 2a								
Product	A	B	C			Z=		
Profit /unit	610	470	350		Total profit:	66400		
Quantity to produce (units)	40	0	120	←			←	
				adjustable cells				target cell
Constraints:						RHS		
	A	B	C	Resource usage		Resource available		
Labour	20	15	10	2000	≤	2000		
Drill	1	0	0	40	≤	48		
Lathe	0	1	1	120	≤	120		
				A, B, C	≥	0		

Microsoft Excel Vastausraportti

Tavoitesolu (Maks)

Solu	Nimi	Alkuperäinen arvo	Lopullinen arvo
\$H\$4	Kokonaistuohto Z=	0	66400

Muuttujasolut

Solu	Nimi	Alkuperäinen arvo	Lopullinen arvo
\$B\$5	Valmistettava määrä A	0	40
\$C\$5	Valmistettava määrä B	0	0
\$D\$5	Valmistettava määrä C	0	120

Reunaehdot

Solu	Nimi	Solun arvo	kaava	Tila	Väljyys
\$E\$10	Työvoima resurssin käyttö	2000	\$E\$10<=\$G\$10	Sitova	0
\$E\$11	Pora resurssin käyttö	40	\$E\$11<=\$G\$11	Ei sitova	8
\$E\$12	Sorvi resurssin käyttö	120	\$E\$12<=\$G\$12	Sitova	0

Microsoft Excel Answer Report

Target Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$H\$22	Total profit: Z=	0	66400

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$B\$23	Quantity to produce (units) A	0	40
\$C\$23	Quantity to produce (units) B	0	0
\$D\$23	Quantity to produce (units) C	0	120

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$E\$28	Labour Resource usage	2000	\$E\$28<=\$G\$28	Binding	0
\$E\$29	Drill Resource usage	40	\$E\$29<=\$G\$29	Not Binding	8
\$E\$30	Lathe Resource usage	120	\$E\$30<=\$G\$30	Binding	0

Microsoft Excel Herkkyyysraportti

Muuttujasolut

Solu	Nimi	Lopullinen Arvo	Tavoitteen tekijä	Kohdekerroin	Sallittu lisäys	Sallittu vähennys
\$B\$5	valmistettava määrä A	40	0	610	90	130
\$C\$5	valmistettava määrä B	0		470	32,5	1E+30
\$D\$5	valmistettava määrä C	120		350	1E+30	32,5

Reunaehdot

Solu	Nimi	Lopullinen Arvo	Varjo-hinta	Oikeanpuolen reunaehto	Sallittu lisäys	Sallittu vähennys
\$E\$10	Työvoima resurssin käyttö	2000	30,5	2000	160	800
\$E\$11	Pora resurssin käyttö	40	0	48	1E+30	8
\$E\$12	Sori resurssin käyttö	120	45	120	80	16

Microsoft Excel Sensitivity Report

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$23	Quantity to produce A	40	0	610	90	130
\$C\$23	Quantity to produce B	0		470	32,5	1E+30
\$D\$23	Quantity to produce C	120		350	1E+30	32,5

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$28	Labour Resource usage	2000	30,5	2000	160	800
\$E\$29	Drill Resource usage	40	0	48	1E+30	8
\$E\$30	Lathe Resource usage	120	45	120	80	16