

*Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги
Тошкент ислом университети
Фикҳ, иқтисод ва табиий фанлар факультети
Информатика ва ахборот технологиялари йўналиши*

Бошқариш назарияси асослари фанидан

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Мавзу: Фарққа асосланган бошқариш алгоритмини шакллантириш

Бажарди: Валиева Барно

Текишди: техн.ф.д.,проф. М. А. Исмоилов

Тошкент 2009

5 - лаборатория иши мавзуси:

Фарққа асосланган бошқариш алгоритмини шакллантириш

Ишнинг мақсади: Фарққа асосланган бошқариш алгоритмини яратиш.

Назарий қисм.

Оптималлаштириш масаласини ечиш натижасида бошқариш параметрларининг оптимал қийматлари топилади. Кейинги масала бошқариш объектини ушбу оптимал қийматларда ушлаб туриш. Уни амалга ошириш учун бошқариш алгоритмини шакллантириш лозим. Бунинг учун аввало бошқариш масаласини аниқ математик ифодалаш талаб этилади.

Берилган бошқариш объекти $\bar{Y} = F(\bar{X}, \bar{U}, \bar{Z})$ кўринишидаги тенглама билан ифодаланган бўлса, объектни бошланғич ёки жорий ҳолатидан $Y_j = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, $X_i = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ берилган $\bar{V}(X_i)$ имкониятдан фойдаланилган ҳолда, шундай керакли ёки талаб қилинган ҳолатга Y_j^t келтирилсинки, мақсад функцияси $R = R(X, U, Z)$ бунинг натижасида экстремум қийматга эга бўлсин.

Бошқариш алгоритми қуйдаги кетма-кетликда яратилади:

- 1) жорий ҳолат $(X^{жс}, Y^{жс})$ ҳамда оптималлаштириш масаласи ечилиб бошқарувчи параметрларнинг оптимал қийматлари (X_i^{opt}, Y_j^{opt}) топилади;
- 2) параметрларни чегаравий қийматлари аниқланади

$$\tilde{X}_i^{жс} \leq X_i^{жс} \leq \tilde{\tilde{X}}_i^{жс} \quad \tilde{Y}_j^{жс} \leq Y_j^{жс} \leq \tilde{\tilde{Y}}_j^{жс}$$

$\tilde{X}_i^{жс}$, $\tilde{\tilde{X}}_i^{жс}$ -кирувчи ва бошқарувчи параметрларни кичик ва катта чегаравий қийматлари;

$\tilde{Y}_j^{жс}$, $\tilde{\tilde{Y}}_j^{жс}$ - чикувчи параметрларни кичик ва катта чегаравий қийматлари.

Агар ушбу чегаравий шарт бажарилмаса, бошқариш тизими автоматик ҳолда авария ҳолатини қайд этади ва авария сигналини беради.

- 3) агар $Y_j^{opt} - Y_j^{жс} \leq \delta$ бўлса, унда $X_i^{жс} = X_i^{opt}$ деб олинади ва i канали бўйича бошқариш ўзгартирилмайди ($0 \leq \delta$ – моделнинг аниқлик даражаси);
- 4) агар $Y_j^{opt} - Y_j^{жс} \geq \delta$ бўлса, у ҳолда қуйдаги шартлар кўрилади:
 - а) қачонки $(X_i^{opt} - X_i^{жс}) \leq \varepsilon_i$ бўлса, у ҳолда $X_i^{жс}$ бўйича бошқариш таъсири ўзгартирилмайди.
 - б) агар $(X_i^{opt} - X_i^{жс}) \geq \varepsilon_i$ ёки $\|X_i^{opt} - X_i^{жс}\| = \Delta x_i > \varepsilon_i$ бўлса, у ҳолда i канал бўйича созлагувчи органда Δx_i минималлаштириш учун бошқариш командаси берилади.

- 5) шундай бошқарувчи таъсир $\Delta U(X_i)$ танланадики, $Y(\Delta x_i)$ минималлаштирилади.

$\Delta U(X_i)$ ни танлаш қуйидаги тартибда топилади:

Хар бир бошқарувчи параметрнинг чегаравий қийматига мос бошқарув мавжуд бўлсин, яъни

$$U(\tilde{X}_i) \leq U(X_i) \leq U(\tilde{\tilde{X}}_i),$$

$$\tilde{X}_i \leq X_i \leq \tilde{\tilde{X}}_i$$

Бошқарув объекти хусусиятидан келиб чиққан холда қуйдаги шартларни ёзамиз:

а) $U(U'_i + U''_i) = U(X'_i) \pm U(X''_i)$, бунда $U(X'_i)$, $U(X''_i)$ – X_i нинг биринчи ва иккинчи қийматларига мос бўлган бошқарувчи таъсир;

б) $U(CX_i) = CU(X_i)$ қайсики, $C = \text{const}$.

$X_i^{\text{жс}}$ нинг ҳар қандай қиймати учун бошқарувчи таъсир:

$$U(X_i^{\text{жс}}) = U(\tilde{X}_i) X_i^{\text{жс}} / \tilde{X}_i$$

Бундан келиб чиқадики, Δx_i ни минималлаштирилган бошқарувчи таъсир:

$$U(\Delta x_i) = U(\tilde{\tilde{X}}_i) X_i / \tilde{\tilde{X}}_i$$

Бундан келиб чиқадики X_i^{opt} қийматга эришиш учун бериладиган бошқарувчи таъсир:

$$U(X_i^{\text{opt}}) = U(X_i^T + \Delta x_i) = U(X_i^{\text{жс}}) + \text{sign}(U\Delta x_i)$$

Амалий қисм.

Масала.

Корхона уч турдаги маҳсулотни ишлаб чиқаради, уни бюртмачиларга етказади ва бозорга сотувга чиқаради.

Маҳсулотни ишлаб чиқаришда 4 турдаги ресурс қўлланилади. Битта маҳсулотни ишлаб чиқариш учун сарф бўладиган ресурс миқдори ҳамда ҳар бир турдаги маҳсулотни сотишдан олинадиган фойда жадвалда келтирилган.

Бозордаги талаб шarti биринчи турдаги маҳсулот сонини 2000, иккинчиникини 3000, учинчиникини 5000 тадан ортишига йўл қўя олмайди.

Ресурс тури	Маҳсулот тури			Жами ресурслар
	1	2	3	
1	500	300	1000	25000000
2	1000	200	100	30000000
3	150	300	200	20000000
4	100	200	400	40000000
Фойда	20	40	50	

1) Мақсад – максимал фойда олиш. Масаланинг мақсад функцияси ёки самарадорлик меъзонининг математик кўриниши қуйидагича:

$$R = 20X_1 + 40X_2 + 50X_3 \rightarrow \max$$

2) Ўзгарувчиларнинг чегаравий қийматлари:

$$\begin{cases} 1000 \leq X_1^{\text{жс}} \leq 2000, \\ 2000 \leq X_2^{\text{жс}} \leq 3000, \\ 2500 \leq X_3^{\text{жс}} \leq 5000, \\ 5500 \leq Y_1^{\text{жс}} \leq 10000, \\ 4500 \leq Y_2^{\text{жс}} \leq 8000, \\ 3500 \leq Y_3^{\text{жс}} \leq 7000, \end{cases}$$

Демак, оптимал ечим топилди, яъни $X_1=2000$, $X_2=3000$, $X_3=5000$ бўлганда R нинг максимал қиймати 4100000 га тенг бўлади, яъни $R=4100000$.

$$X_1^{\text{opt}} = 2000, \quad X_2^{\text{opt}} = 3000, \quad X_3^{\text{opt}} = 5000$$

$$Y_1^{\text{opt}} = 10000 \quad Y_2^{\text{opt}} = 8000 \quad Y_3^{\text{opt}} = 7000$$

$$R_{\text{max}} = 4100000$$

$$3) \quad Y_1^{\text{opt}} - Y_1^{\text{жс}} = 10000 - 10000 = 0 \leq \delta; \quad X_1^{\text{жс}} = X_1^{\text{opt}} = 2000;$$

$$Y_2^{\text{opt}} - Y_2^{\text{жс}} = 8000 - 7900 = 100 \geq \delta; \quad (X_2^{\text{opt}} - X_2^{\text{жс}}) = 3000 - 3000 = 0 \leq \varepsilon_i$$

$$Y_3^{\text{opt}} - Y_3^{\text{жс}} = 7000 - 6000 = 1000 \geq \delta; \quad (X_3^{\text{opt}} - X_3^{\text{жс}}) = 5000 - 5000 = 0 \leq \varepsilon_i$$