Сандық бағдарламалық басқару (СББ) жүйелерінің құрылымы және жобалау ерекшеліктері.

Сағынтай Мұхағали Қаратайұлы, қауымдастырылған профессор

Дәрістің мақсаты мен оқу нәтижесі

Дәрістің мақсаты	СББ жүйесінде бағдарламаның қозғалыс командаларына айналуын және көмекші логиканың жұмысын түсіндіру.
Білуі керек	Автоматтандырылған жабдықтардың жетектері, басқару жүйелері және автоматтандыру құралдарының негізгі түрлері мен қолданылу ерекшеліктері
Істей алуы керек	Автоматтандырылған жабдықтардың негізгі тораптарын, жетектерін және басқару элементтерін таңдау және негіздеу

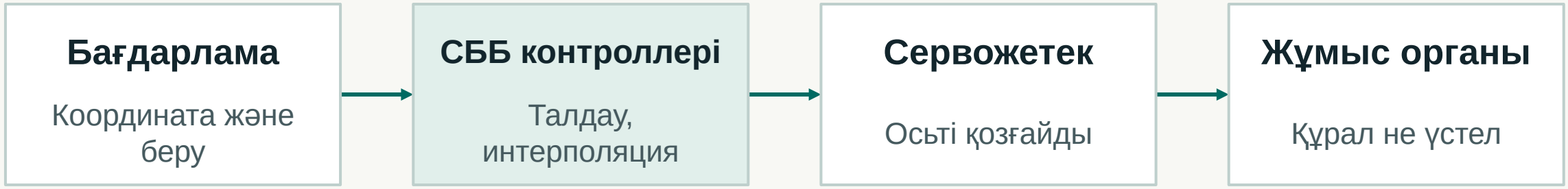
Дәріс тапсырмасы. Берілген түзу траектория бойынша осьтік жылдамдықтарды есептеп, контроллер мен сервожетектің қызметін ажырату.

СББ жүйесінің негізгі бөліктері

Оператор интерфейсі	Бағдарламаны енгізу, жұмыс режимін өзгерту, диагностиканы және осьтердің күйін көру.
Қозғалыс контроллері	Командаларды талдайды. Интерполятор траектория бойындағы қозғалысты осьтер арасында үйлестіреді.
Логикалық басқару	PLC немесе кіріктірілген логика қысқыш, құрал ауыстыру және басқа дискретті әрекеттердің ретін орындайды.

Бағдарламадан ось қозғалысына дейін

Осьтік берілістер траекторияға сәйкес үйлескенде ғана құрал берілген сызық бойымен жүреді.



Кері байланыс жұмыс органының немесе қозғалтқыштың орнын өлшеу арқылы ұйымдастырылады.

СББ жүйесін жобалау шарттары

Осьтер мен режимдер	Қанша ось бір мезгілде басқарылатынын, интерполяция түрлерін және беру диапазонын анықтаймыз.
Координата жүйелері	Станоктың нөлдік нүктесі мен бөлшектің жұмыс нөлін ажыратамыз. Haas жүйесінде G54 бірінші жұмыс координата жүйесін таңдайды.
Сәйкестік	Интерфейстер, кіріс-шығыс саны, жетектер және бағдарламаның постпроцессоры нақты контроллермен үйлесуі тиіс.

Инженерлік мысал · сызықтық интерполяция

Орын ауыстыру ΔX = 30 мм және ΔY = 40 мм. Траектория бойымен беру жылдамдығы F = 100 мм/мин.

L = √(30² + 40²) = 50 мм

vX = 60 мм/мин, vY = 80 мм/мин

L — жүріс ұзындығы. vX = F × ΔX / L, vY = F × ΔY / L. Үдеу ескерілмесе, уақыт 30 с.

Жобалық шешімді тексеру

Ось интерфейсі	СББ жүйесі қолдайтын ось саны, жетектермен дерек алмасу тәсілі және кері байланыс датчиктері алдын ала үйлестіріледі.
Станоктың компоновкасы	Шпиндель, үстел және бағыттауыштар бөлшекті өңдеу аймағына сай орналасады. Әр осьтің жүрісі мен шекті күйі сұлбада көрсетіледі.

Бағдарламадағы қозғалыс нақты осьтердің жүріс шегінен шықпауы тиіс.

Қорытынды және шағын тапсырма

СББ қозғалысты жоспарлайды, сервожетек осьті қозғайды, ал PLC көмекші әрекеттерді үйлестіреді.

ӨЗІҢІЗДІ ТЕКСЕРІҢІЗ

01 F = 200 мм/мин болса, осьтердің жылдамдықтары қандай?

02 G54 пәрмені бөлшектің қандай жүйесін таңдайды?

03 Қысқыштың жабылуын қадағалау қай басқару бөлігіне жатады?

Практикалық жұмыс 7. Автоматтандырылған станоктың компоновкасын әзірлеу.

Әдебиет

Силлабус	MCH5171 силлабусы (2026–2027), 5–7-бөлімдер.
[2]	Соловьев Д. Л. Системы управления станков с ЧПУ. Лань, 2019.
[6]	University at Buffalo. Digital Manufacturing & Design Technology Specialization. Coursera.
Қосымша	Haas Automation. Mill – G-Codes. G54: Work Coordinate System #1.