HIL зертханасы - фон

 Теория

• Әдетте, тренажер «ECU» -мен («Электрондық басқару блогы») қарапайым енгізу-шығару арқылы байланысады. Мұндай жүйе - нақты контроллер имитацияланған процесті басқаратын жерде, циклдегі жабдықтау (HIL) модельдеу деп аталады.

• Аппараттық құрылғыны нақты үдеріске енгізбес бұрын оны тренажерде тексеру өте маңызды.

• Егер тренажерде қолданылатын математикалық модель нақты процестің дәл көрінісі болса, онда сіз тренажер көмегімен контроллердің параметрлерін (мысалы, PID параметрлері) реттеуге болады.

• Біз PID контроллерін модель бойынша тексереміз, егер бәрі жақсы болса, біз контроллерді нақты жүйеге енгіземіз.

**Басқару жүйесін жүзеге асыруға арналған бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып дәстүрлі басқару**

Theory



**Software**

****

*u*

PID

**Hardware**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *y* | *y* |
| Process |
|  |
|  |  |
|  |  | *u* |

**

**AI**

**AO**

DAQ



HIL Simulation

**Hardware**

****

*u*

**Software**

*y*

1. **AI**

**

PID

Process

*y*

DAQ

**AO**

HIL модельдеу

Теория

• Ілгектегі аппаратураны (HIL) модельдеу - бұл күрделі технологиялық жүйелерді әзірлеу және тексеру кезінде қолданылатын әдіс

• HIL модельдеу процестің математикалық моделін және сіз тексергісі келетін аппараттық құрылғыны / ECU қамтиды, мысалы. өнеркәсіптік PID контроллері біз өз мысалымызда қолданатын боламыз. Аппараттық құрылғы әдетте кіріктірілген жүйе болып табылады

• HIL модельдеудің басты мақсаты - аппараттық құрылғыны нақты процесте іске асырмас бұрын тренажерде сынақтан өткізу

• Бұл сонымен қатар оқыту мақсаттары үшін өте пайдалы, яғни технологиялық оператор циклдегі аппараттық модельдеуді қолдана отырып, жүйенің қалай жұмыс істейтінін және жұмыс істейтіндігін білуі мүмкін.

• Іске қосылатын жабдықтың тағы бір артықшылығы - сынақ жабдыққа зақым келтірмей немесе өмірге қауіп төндірмей жасалуы мүмкін.

HIL модельдеу және тестілеу

• Ішкі Arduino PID контроллерін HIL модельдеу және тестілеу қағидаттарын қолданып тексеріп көріңіз, оны нақты ауа қыздырғышында қолданар алдында

• Оның күтілгендей жұмыс істейтініне және ауа қыздырғыштың жұмысына зиян тигізбейтініне көз жеткізіңіз

|  |
| --- |
|  Air Heater |
| **Arduino PID контроллері** Mathematical |
|  Model |

 USB-6008 

HIL Simulation using Arduino PID Controller

Arduino



PID Controller

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Control Signal | [0 − 5 ] | [0 − 5 ] | [20℃ − 50℃] |
|  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Simulated |  |
| Scaling? | USB-6008 |  |  |
|  |  |  | Process | Measurement |
|  | It depends on |  | Analog In (AI0) |  |
|  |  |  |
|  | your settings |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [1 − 5 ] | USB-6008 | [1 − 5 ] | Scaling | [20℃ − 50℃] |
|  |  |



Analog Out (AO0)

 ( ) =