

2023-2 응용과학작은스승

우수조교 발표: 공정제어 및 설계



2024.3.5. | 3:00 PM | 서울대학교 43동 101호

오혜정

서울대학교 공과대학 화학생명공학부

1. 학생들의 공부에 도움을 주고자 하는 마음가짐

2. 수강생일 때 여러 강의에서 공통적으로 느꼈던 아쉬운 점에 신경쓰기

- ✓ 수강생일 때 아쉬웠던 점: "A 화면에서 B 버튼을 누르세요~" 하면서 진행되는 실습,
 왜 그렇게 진행되는 건지 모르고 해서 종료 후 기억에 남지 않음
- 실습으로 구현 중인 내용이 교수님의 이론강의 내용과 어떻게 연계되는지를 드러내는 것에 집중

LIC doesn't follow setpoint completely. What is it called and how do we fix it??

Offset

LIC is P-controller so that it has offset. Setting τ_i makes LIC PI-controller and eliminate offset.

* Level control is commonly achieved with P-only controller as it minimizes fluctuation. Maintaining a tight control to the setpoint is usually unnecessary for tank level.

✓ Face Plate button: makes controller operation easier next step

← Corresponding to this display from the lecture slide

- Red arrow = setpoint / Upper bar: PV(CV) / Lower bar: OP(MV)
- Auto mode: double click PV area and enter setpoint
- Manual mode: double click OP area and enter input value

It's OK if they don't work right now!






▲ 메인 강의 슬라이드에 나오는 그림과 실습 프로그램 상의 화면을 매치

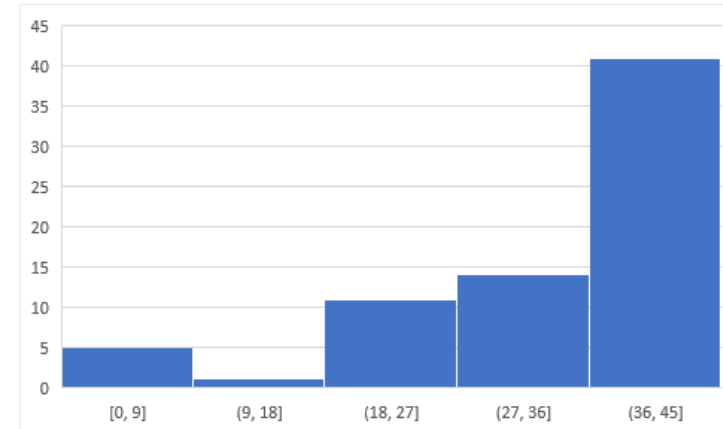
★ 채점 및 피드백



- ✓ 수강생일 때 아쉬웠던 점: 감점은 됐는데 내가 뭘 틀려서 감점되었는지 잘 모르겠음
- 각 학생의 eTL 과제 제출물에 문제별 감점사유 적어 주고 solution & rubric 공지
- 최종 점수 계산 시 실수를 줄여주고, 클레임도 적게 들어왔음

과제 코멘트

 1.5 pts	×
오혜정(202#####53), 10월 7일 오전 12:19	
<hr/>	
 4.8 pts	×
-2 for not calculating/failing to calculate the completely substituted solution formula.	
오혜정(202#####53), 10월 7일 오전 2:38	
<hr/>	
 2.5 pts	×
+3 (main code for solving ode45) +3 (function code for dxdt) +4 (plot)	
-5 for inaccurate solution	
오혜정(202#####53), 10월 7일 오전 4:19	
<hr/>	
 3.10 pts	×
김해창(202#####00), 10월 9일 오후 7:06	
<hr/>	
 5.4 pts	×
-2 (Incorrect answer for dX'/dt)	
-2 (Incorrect answer for dS'/dt)	
-2 (Incorrect answer for transfer function)	
김해창(202#####00), 10월 9일 오후 7:06	



Comments for Problem 1.

1-1. Please note the difference between FT(Flow transmitter; measures flowrate) and AT(Analyzer transmitter; measures Conc, pH, ...).

1-2. Notation for controllers

For both feedback/feedforward control, CV is the composition y . Therefore **the accurate notation for the controller in both control schemes is AC.**

While FC was accepted for points since the controller directly manages the control valve, please note that the precise notation is AC.

You can refer to the lecture slides about tank level control and blending system from Lecture 01. In those slides, the controller manages the control valve but it is denoted as LC/AC, other than FC.

 [PCD HW1_ Solution and Rubrics.pdf](#)

✓ 메일로 들어온 질문에 성실하게 답변

■ 학생께
안녕하세요, 공정제어 및 설계 조교 오혜정입니다.

게인에 붙는 아래 첨자가 중요합니다.
언급해 주신 강의 슬라이드에 나온 Kc의 경우, 컨트롤러 게인, 즉 "A-O 밸브에 컨트롤러를 붙인다면, 그 컨트롤러가 신호를 어떻게 처리해야 할지"의 의미를 가집니다 (15~16슬라이드 앞뒤를 보시면 밸브에 붙이는 P-컨트롤러 이야기를 하고 있음을 확인할 수 있습니다).
반면 Kv의 경우 밸브 게인, 즉 "밸브라는 actuator 자체가 신호를 어떻게 처리하는지"의 의미입니다. 제게 교과서 번역본이 없어 190쪽을 직접 확인하기는 힘들지만, actuator/instrumentation이 나오는, 영문판 기준 149~156쪽에 대응되는 파트가 아닐까 생각됩니다.

Kc

L05_part1 2슬라이드의 surge tank level control 문제에서 A-O 밸브에 컨트롤러를 붙인다면, error가 양수($e = r - y > 0$)일 때 = $r > y$ 일 때 = liquid level이 setpoint 이하일 때 level을 setpoint에 맞추기 위해 flowrate F2를 낮추어야 함 = 밸브를 닫아야 함 = (A-O이므로) 압력을 낮추어야 함

따라서 controller라는 블록을 기준으로 보았을 때, controller input(=error)이 양수일 때, controller output(=pressure as deviation variable)가 음수이므로 Kc<0이고 컨트롤러는 direct acting입니다.
주어진 상황에서(tank level control 시스템에서 F2 stream에 A-O 밸브를 쓸 때) **밸브에 붙는 "컨트롤러"를 direct acting one으로 써야 시스템의 제어가 잘 된다**는 의미입니다.
정리하면, 해당 슬라이드의 필기로 "A-O valve: direct acting"이라고 간결하게 쓰더라도 그 필기는 "A-O 밸브는 direct acting이다"라는 의미가 아니라 "A-O에 붙일 컨트롤러는 direct acting으로 써야 한다"라는 의미입니다.

Kv

Kv는 A-O **밸브 자체**를 볼 때 쓰는 게인입니다.
밸브라는 블록을 기준으로 보았을 때, valve input(=pressure as deviation variable)이 양수일 때 valve output(=valve stem position, or flowrate)이 올라가므로 Kv>0이고, 밸브는 reverse acting입니다.

c, v 등의 아래첨자는 controller, valve, process 등등을 블록으로 간단화하여 종합적으로 보는 Lecture 6을 공부하실 때도 중요하니, 아래첨자의 의미를 염두에 두고 차근차근 생각해 보세요
혹시 이해가 안 되는 부분이 있거나, 제 답변 중 오타나 오류로 생각되는 부분이 있으시다면 답장주세요~

감사합니다.
오혜정 드림

실습세션이 있어서 좋았다

교수님의 강의가 정말 깔끔하고 이해가 잘 되었습니다. 그리고 조교님들의 완벽한 피드백까지... 이번 학기 저의 최고의 명강입니다.

유익했다

▲ 강의평가 화면

- ✓ 강의와 직접적으로는 관련이 없는 외부적 요인이더라도, 강의 진행에 차질을 주지 않도록 노력함.
 - 담당 강의는 1.5교시(9:30) 강의. 실습 강의는 빠른 호흡으로 진행되는데, 실습 당일 지하철 파업이 전날 밤에 확정
→ eTL 공지를 올려 학생들이 파업에 대해 인지하고 대비할 수 있도록 함



[Lab 2] Plan your commute with the subway strike in mind

오혜정(202#####53)

모든 섹션

11월 8일 오후 10:52

There will be a subway strike starting tomorrow at 9 AM.

We will not wait for students who are late due to the strike.

Please prepare earlier than usual and be on time.

<https://www.yna.co.kr/view/AKR20231108171352004> ↗

http://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=e&Seq_Code=181631 ↗