비버챌린지 2020 참가방법

Ⅰ. 개요

1. **명칭**: 비버챌린지 2020 (Bebras Challenge 2020)

> 비버챌린지는 특별한 사전 지식 없이도 누구나 재미있고 의미있게 도전 가능한 컴퓨팅 사고력 문제를 해결하는 정보(SW·AI) 교육 축제입니다. 2004년 리투아니아에서 시작된 이래로 2019년 한 해에만 전 세계 57개국에서 300만 명의 학생들이 참여하는 세계인의 정보과학(Informatics) 챌린지입니다.
> 우리나라에서는 2016년에 22개교(672명)가 참여한 것을 시작으로, 2017년 181개교(8,871명), 2018년 606개교(32,995명), 2019년 808개교(44,332명)가 참여하는 등 초·중·고 학생들을 위한 정보(SW) 교육의 아이콘으로 주목받고 있습니다.
> ※ 참고: 한국비버챌린지(http://bebras.kr/), 국제비버챌린지(http://bebras.org/)

2. **주최/주관**: 한국정보과학교육연합회/한국비버챌린지(Bebras Korea)
3. **후원**: 넥슨(Nexon), 한국과학창의재단, 한국교육방송공사(EBS), 한국정보교사연합회, 한국정보과학회, 한국컴퓨터교육학회, 한국정보교육학회, 아주대SW중심대학사업단, 생능출판사
4. **대상**: 초등학교 1학년 ~ 고등학교 3학년 학생 ※ 연령그룹에 따라 문항이 다름
5. **내용** ※ 예시문항 별첨, 홈페이지(https://bebras.kr/)-참여하기-체험하기(응시코드: sw0101)에서도 확인 가능

연령그룹	대상	문항 수	제한 시간
그룹 I	초등학교 1~2학년	8문항	30분
그룹 II	초등학교 3~4학년	10문항	35분
그룹 III	초등학교 5~6학년	10문항	35분
그룹 IV	중학교 1학년	12문항	40분
그룹 V	중학교 2~3학년	12문항	40분
그룹 VI	고등학교 1~3학년	15문항	45분

■ 문항 내용
- 컴퓨팅 사고력 요소
  : 문제 분석, 핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링, 절차 구성, 패턴 인식 등
- 정보과학 개념
  : 알고리즘과 프로그래밍, 자료 분석과 자료 표현, 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작원리 등

6. **참가 기간:** [신청하기] 2020.09.14.(월) ~ 10.09.(금), [도전하기] 2020.10.26.(월) ~ 11.20.(금)

※ [도전하기] 기간은 전 세계 공통(Bebras Week)임

※ 비버챌린지 교육을 위한 [체험하기] 서비스 1년간 제공

7. **참가 방법:** [학교참가] 초·중·고 공교육(공/사립) 정보(SW) 교사에 의한 온·오프라인 참가

[일반참가] 성인 코치(학부모 등)에 의한 온·오프라인 참가

※ 교사 또는 코치에 의한 참가신청만 허용

8. **참가비:** 1인당 3,000원 ※ [학교참가]의 경우 가급적 학교예산 사용 권장

※ 본 챌린지를 주최·주관하는 한국정보과학교육연합회·한국비버챌린지(Bebras Korea)는 정보과학 분야의 교수와 교사들로만 구성된 비영리 공익 법인입니다. 따라서 모든 참가비는 비버챌린지 확산·보급 사업에만 활용되며, 이에 관한 회계 감사를 받습니다.

9. **문의:** 홈페이지(https://bebras.kr/) 회원가입 후 **Q&A 게시판** 이용

※ **모든 문의는 Q&A 게시판**을 통해서만 해주시기 바라며, FAQ 및 기존 Q&A를 적극 활용하시기를 권합니다.

10. **공교육 지원 사업:** 예산 미편성교 무료참가 지원 사업은 10.5(월)에 홈페이지에 공지 예정

※ 2019년 지원 규모(50개 학교, 30명 내외)에 준하며, 선도학교 및 작년 지원교는 제외함

Ⅱ. 세부 운영 안내

교사 / 코치 회원가입 (http://bebras.kr)	■ **한국비버챌린지 홈페이지 (http://bebras.kr/) - 회원가입** ※ 기존(2017, 2018, 2019)에 가입한 선생님께서도 반드시 재가입 해야 합니다. ※ 교사 / **코치**만 회원가입하며, 학생들은 가입하지 않습니다. **(2020 개정)**
⇩	
참가신청 (09.14 ~ 10.09)	■ **홈페이지 접속 - 로그인 - 참여하기 - 참가신청 - 새로 작성(새로 작성)** ■ **교사 / 코치가 학생들의 참가 신청 정보 입력** 1) 개인 정보 동의 ※ 참가신청 및 결제정보 확인에 필요한 교사/코치의 최소한의 정보만 수집 및 활용합니다. ※ 학생의 성명, 인적사항 등의 개인식별정보는 수집하지 않습니다. 2) 신청 단위 선택 ※ [학교 신청]은 공교육(공·사립) 교사가 학교 학생들의 참가신청을 하는 경우에 한합니다. ※ 그 외의 경우는 **[일반 신청]**에 해당합니다. **(2020 개정)** 3) 학교/팀 및 교사/코치 정보 입력 ※ **학교명 또는 팀명은 입금 내역 확인을 위한 정보이므로 아래 내용을 확인 후 기재 바랍니다.** ※ [학교 신청] 시 학교명은 **공식 학교명**(서울 비버초X, 비버초등학교O)을 공백없이 써주세요. 공식 학교명에 지역 명이 포함되는지 포털 사이트 등에서 확인 후 기재 바랍니다. ※ [일반 신청] 시 팀명은 **최대 10자를 한글로만 공백 없이** 써주세요(비버 마을X, 비버마을O). 4) 그룹별 참여 인원 입력 ※ 학년에 맞는 그룹별 참여 인원을 신청해주시기 바랍니다. ■ **참가비 납부** 1) 학생 1인당 3,000원 (수수료 문제로 계좌이체만 가능) ※ 계좌이체 시 입금자를 학교명 / 팀명으로 해주시기 바랍니다(공백 없이 최대 10자). ※ **입금자 명이 학교명 / 팀명과 다른 경우 입금 확인이 매우 지연될 수 있습니다.**

	2) 결제 완료 ※ (사)한국정보과학교육연합회의 통장 사본 및 고유번호증은 홈페이지(참여하기-참가신청)에서 다운로드 가능하며, 입금 후 결제 완료 상태까지 최대 1일(평일 기준)이 소요됩니다. ※ (사)한국정보과학교육연합회는 비영리공익법인으로서 부가가치세법상 사업자가 아니므로 세금계산서를 발급할 수 없습니다. 따라서, 비버챌린지 참가비 납부에 따른 증명서류는 청구서 및 영수증으로만 대체하며, [참가신청] 페이지에서 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 홈페이지(참여하기-참가신청-영수증 관련 안내)를 참고하시기 바랍니다.

⇩

기출문제 풀어보기 (10.19 ~ 1년간)	■ **교사/코치: 로그인 - 참여하기 - 응시코드 다운로드** ※ 응시코드 중 학생용을 학생들에게 배부하고, 교사용은 학생 교육용으로 활용하시기 바랍니다. ■ **학생: 홈페이지 - 참여하기 - 체험하기 - 응시코드 입력 - 기출 문제 선택** ※ 학생은 별도의 로그인 없이 [참여하기]-[체험하기] 서비스를 통해 2017, 2018, 2019년 모든 기출문제를 풀어볼 수 있으며, 11월 23일(월)부터는 2020년 기출문제도 풀어볼 수 있습니다. ※ [체험하기]는 온라인으로 참여 가능함

⇩

도전하기 (10.26 ~ 11.20)	■ **교사/코치: 로그인 - 참여하기 - 응시코드 다운로드(** 응시코드 다운로드 **)** ※ [도전하기] 응시코드는 기출문제를 풀어보기 위한 [체험하기] 응시코드와 동일합니다. ■ **학생: 홈페이지 - 참여하기 - 도전하기 - 응시코드 입력 - 등록 후 도전** ※ 학생은 별도의 로그인 없이 [참여하기]-[도전하기]를 통해 [도전하기]에 응시할 수 있습니다. ※ [도전하기] 응시는 제한된 시간 내에 1회만 가능합니다. ※ [도전하기]는 온라인으로 참여 가능함

⇩

결과 확인하기	■ **교사/코치 : 로그인 - 참여하기 - 참가신청 - 응시결과** ※ 참가 학생들의 응시결과를 스프레드시트 파일(*.xlsx)로 다운로드 할 수 있습니다. ※ [도전하기] 중(10.26~11.20)에는 학생들의 참여 여부를 1일 단위로 확인할 수 있고, [도전하기] 종료 후 11월 23일(월)부터는 응시결과(성적)을 확인할 수 있습니다. 또한, 전국 학생들의 성적통계를 홈페이지 - [공지사항]을 통해 공개합니다. ■ **학생: 홈페이지 - 참여하기 - 도전하기 - 응시코드 입력 - 설문/결과/이수증** ※ 학생 자신의 [도전하기] 응시결과는 11월 23일(월)부터 확인 가능합니다. ※ 학생들의 설문참여는 필수 사항입니다. 단, 개인식별정보는 절대로 수집하지 않습니다. ※ 이수증은 학생이 직접 이미지 파일로 다운로드 할 수 있습니다. **(2020 개정)** ※ 응시 및 설문 결과는 정보(SW·AI) 교육을 위한 연구 활동에 활용됩니다.

Ⅲ. 개인정보활용 및 처리 방침

한국비버챌린지(Bebras Korea)에서는 개인정보보호법 30조에 따라서 다음과 같이 개인정보를 수집 및 이용합니다.

1. 개인정보의 처리 목적 및 수집 항목

구분	개인정보의 처리 목적	수집 항목
교사 (코치)	비버챌린지 신청 및 결제	이메일 주소, 지역, 학교급, 학교명(팀이름) 및 구분, NEIS개인번호(교사), 이름, 계좌이체정보 등
학생	비버챌린지 응시 및 결과 활용	그룹, 학년, 생년, 성별, **이름** 등

※ 학생은 홈페이지에 회원가입 하지 않으나, 도전하기 응시(참가, 결과)를 위한 최소한의 정보를 수집 및 활용함

※ **학생 이름**은 이수증 발급에만 활용되며, 이수증 발급 즉시 시스템에서 삭제함

2. 개인정보의 처리 및 보유 기간

가. 교사 회원: 회원 탈퇴 시 까지

나. 학생 회원: 비버챌린지 종료 시까지

3. 개인정보의 제3자 제공 및 취급 위탁에 관한 사항: 해당 없음

4. 정보주체의 권리, 의무 및 그 행사 방법

정보주체는 다음과 같은 권리를 유선 및 사이트를 통해 행사할 수 있습니다.

가. 개인정보(본인) 열람 요구

나. 오류 정정 요구

다. 삭제 요구

라. 처리 정지 요구

5. 개인정보보호 책임자 및 담당자

가. 책임자: 한국비버챌린지 대표 김동윤(아주대학교), bebraskorea@gmail.com

나. 담당자: 한국비버챌린지 간사 정웅열(백신중학교), bebraskorea@gmail.com

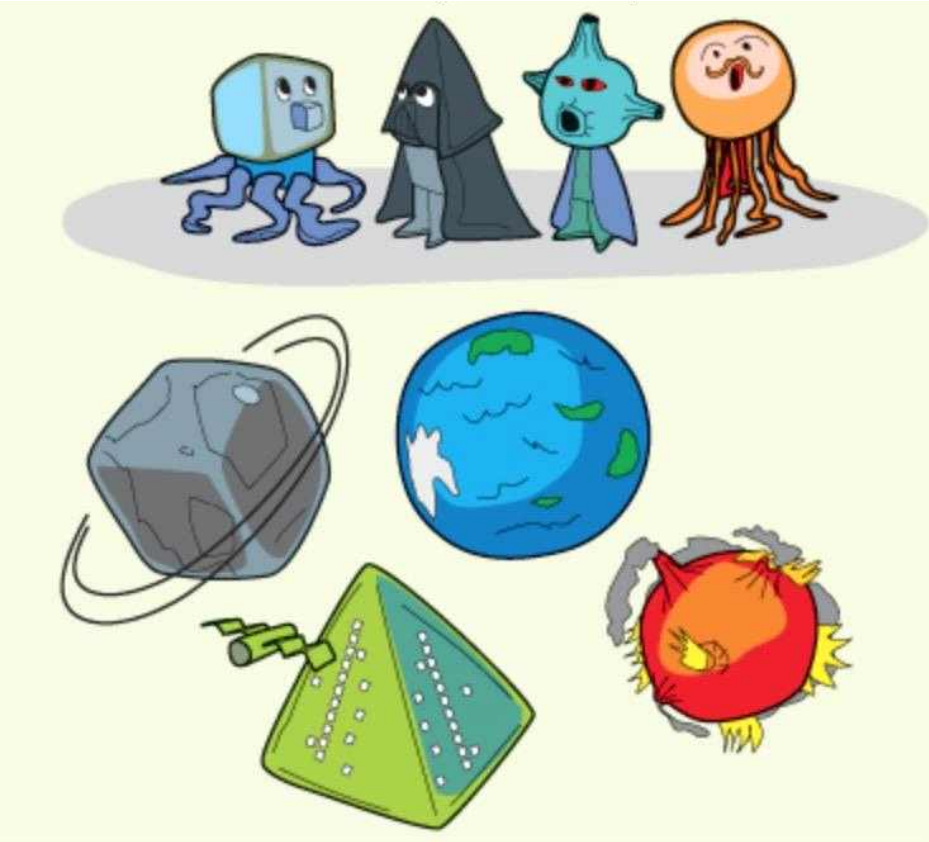
다. 문의: 홈페이지(https://bebras.kr/) Q&A 게시판

[예시문항]

외계인들과 행성

[그룹 I (초1~2), 쉬움]

[배경] 새롭게 발견된 외계 행성에 귀여운 외계인들이 살고 있다.



[도전] 외계인이 사는 행성을 연결 할 수 있는 특징은 무엇인가?

A. 색깔 B. 회전가능 C. 모양 D. 감정표현

[정답] : C

문제에서 외계인과 행성이 1:1로 연결되는 속성은 모양이다. 모양의 속성 이외에 색깔, 회전가능성, 감정 표현등의 정보가 있지만 이러한 정보는 고려하지 않는 추상적 사고를 바탕으로 문제를 해결 할 수 있다.

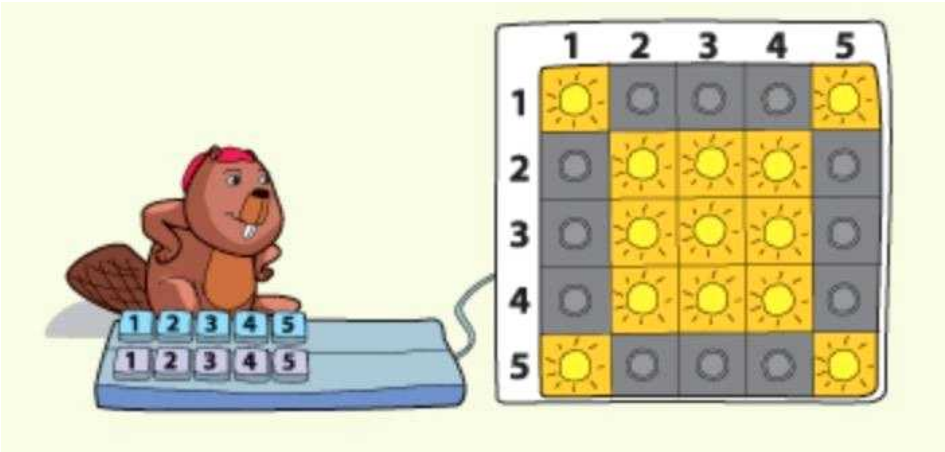
[문제 속의 정보과학]

주어진 정보 분석은 문제해결에 있어 핵심적인 요소입니다. 이 문제에서는 외계인과 행성 사이에 비슷한 특징을 찾고 서로 연결을 짓도록 분석해야 합니다. 그리고 다른 모든 외계인과 행성 또한 같은 방법으로 분석해야 합니다.

전등 프로그래밍

[그룹Ⅱ(초3~4), 보통]

[배경] 비버는 키보드를 사용하여 전등을 켜고 끈다. 키보드의 명령어가 실행될 때 마다 켜진 전등은 꺼지고 꺼진 전등은 켜지게 된다. 예를 들어 명령어 (세로1)는 첫 번째 세로줄의 모든 램프가 켜지게 되고. (세로1) 명령어를 한 번 더 실행하면 첫 번째 세로줄의 모든 램프가 꺼지게 된다.



[도전] 비버가 프로그래밍 한 램프의 상태가 아래와 같을 때 잘못된 프로그램은 무엇인가?

A. (세로1) (세로5) (가로2) (가로3) (가로4)
B. (가로1) (가로5) (세로2) (가로3) (가로4)
C. (가로1) (가로5) (가로3) (가로4) (가로5) (세로1) (세로5)
D. (세로1) (세로2) (세로3) (세로4) (세로5) (세로1) (세로5) (가로1) (가로5)

[정답] : C

전형적인 이진수에 대한 문제로 각 위치의 상태는 명령어가 실행될 때 마다 바뀌게 된다. A, B, D 의 경우 문제에서 제시 된 그림과 같은 형태로 불이 켜지지만 C의 경우 아래와 같이 불이 켜지게 된다.

	O	O	O	
O				O
	O	O	O	
	O	O	O	
O				O

[문제 속의 정보과학]

이진수 시스템은 모든 종류의 정보를 컴퓨터에 저장하는데 가장 핵심적인 역할을 한다. 이진 논리를 이해하면 컴퓨터와 관련 된 많은 수수께끼를 해결 할 수 있다. 컴퓨터는 근본적으로 인진수를 켜고 끄는 기계이기 때문이다. 이진수 표현은 모든 데이터가 비트단위로 저장 되고 각 비트가 0 또는 1의 값을 가질 수 있기 때문에 정보과학에서 많이 사용된다. 이 문제의 램프 또한 두 가지 상태 즉 램프가 켜지고 꺼지는 이진수 혹은 부울 대수를 기반으로 한다.

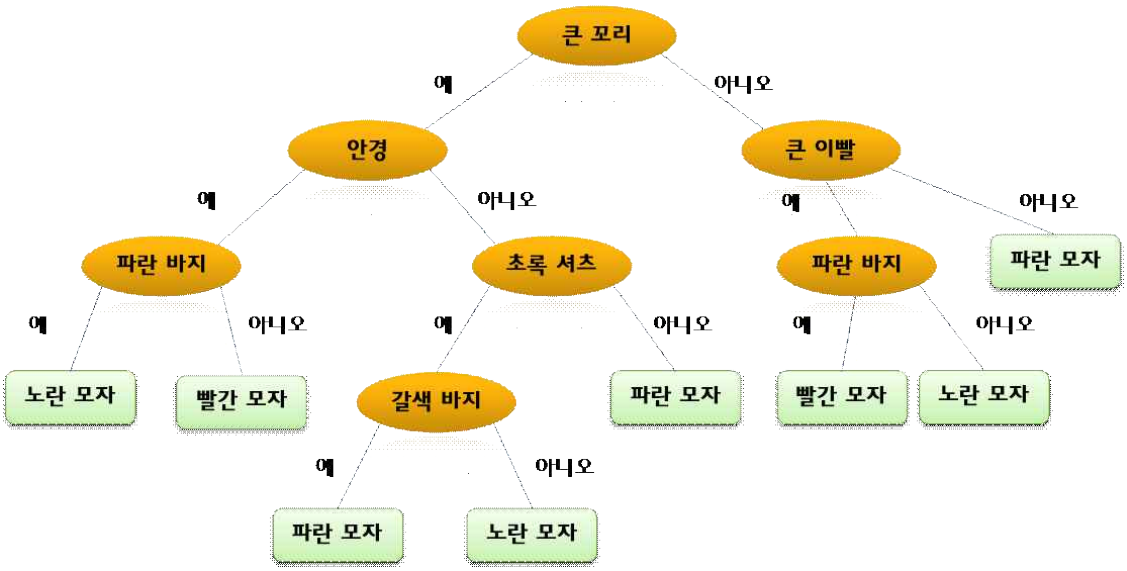
비버의 옷 입기 규칙

[그룹Ⅲ(초5~6), 쉬움]

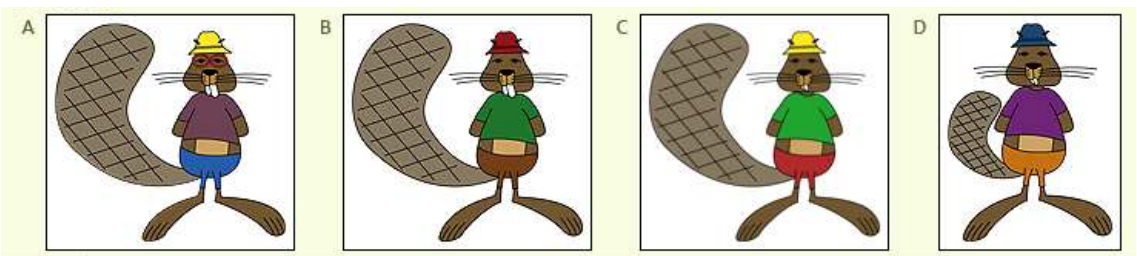
[배경] 비버는 복잡한 규칙 시스템을 좋아하여 새로운 옷 입는 규칙을 만들었다. 일부 비버는 규칙대로 옷을 입지 않았고 아래의 그림을 사용하여 비버가 알맞게 입고 있는지 확인할 수 있다.

이와 같은 그림을 '나무'라고 부릅니다. 왜냐하면 실제로 나무 모양과 같이 맨 위에 있는 처음 지점(단일 노드)에서 다른 여러 지점(노드)으로 나뭇가지 모양처럼 연결되어 있기 때문이다.

모든 각 지점에서는 아래쪽의 나뭇가지 방향으로 이동하며 옷을 골라야 하고 다시 위쪽으로 올라갈 수는 없다.



[도전] 다음 중 규칙이 맞지 않게 옷을 입은 비버는 누구인가?



[정답] : B

두 번째 비버 (답 B)는 정해진 규칙에 맞지 않는 옷을 입고 있다. 그는 빨간 모자 대신에 파란색 모자를 써야 합니다.

[문제 속의 정보과학]

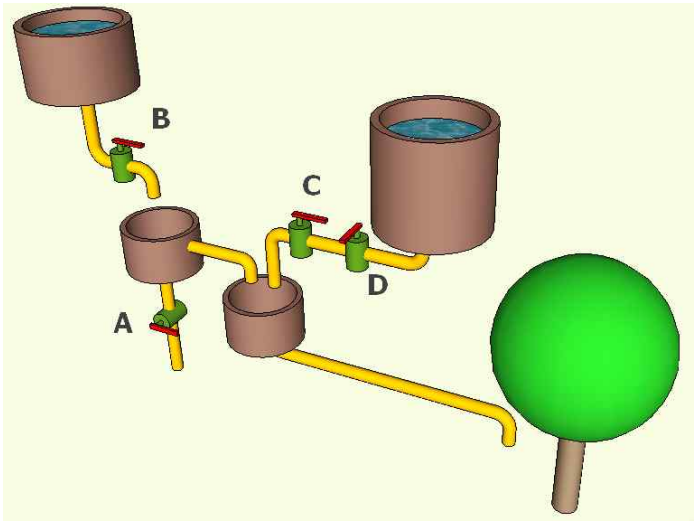
이것은 패턴 인식에 사용되는 의사 결정 트리의 예이다. 의사 결정 트리 (decision tree)는 결정하기 위한 가능한 모든 결과를 설명하기 위해 분기(갈라지기) 방법을 사용하는 그래프이다.

상수도

[그룹Ⅲ(초5~6), 보통]

[배경] 비버는 사과나무에 물을 주기위한 파이프라인 시스템을 구축했다.

다음 그림처럼 파이프라인 시스템에는 A, B, C, D의 수도꼭지가 포함되어 있다. 이 수도꼭지의 상태는 '참' 또는 '거짓' 중 하나이다. 각 수도꼭지 변수가 열려 있으면 '참'이고, 닫혀 있으면 '거짓'이다.



[도전] 다음 보기 중 사과나무에 물을 줄 수 있는 경우는 어떤 것인가?

(1) A = 거짓, B = 참, C = 거짓, D = 거짓
(2) A = 참, B = 참, C = 거짓, D = 거짓
(3) A = 참, B = 거짓, C = 거짓, D = 참
(4) A = 거짓, B = 거짓, C = 거짓, D = 참

[정답] : (1)

(1) B가 열려 있고 A가 닫혀 있으므로 나무에 물을 줄 수 있다.
(2) A가 열려 있기 때문에 B에서 나오는 물이 A를 통해 흘러 내려간다.
(3) B가 닫혀 있기 때문에 왼쪽 물통 입구에서 물이 나오지 않는다. C가 닫혀 있으므로 오른쪽 물통도 차단 된다.
(4) B가 닫혀 있기 때문에 왼쪽 통 입구에서 물이 나오지 않는다. C가 닫혀 있으므로 오른쪽 물통도 차단된다.

[문제 속의 정보과학]

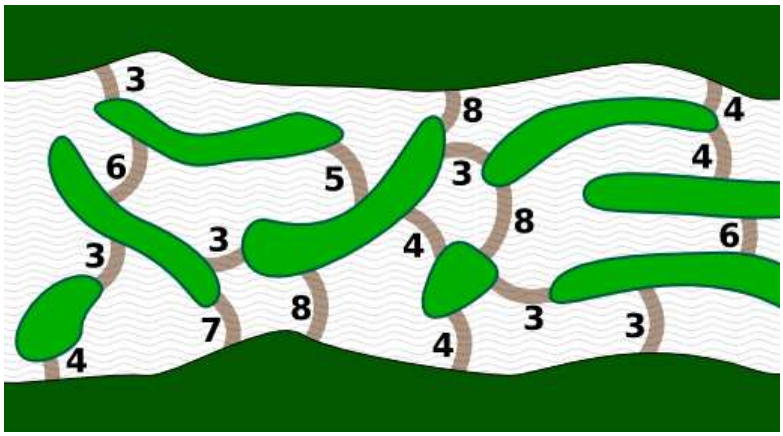
컴퓨터 프로그램은 실제 물건을 모델링하는 데이터 구조를 처리한다. 모델은 추상화이며 실제 현상을 단순화한 이미지이다. 이 문제에서 수도꼭지는 열린 값 또는 닫힌 값을 포함하는 변수로 나타낸다. 이것은 수도꼭지의 다른 부수적인 속성은 무시하고 간단하게 나타내서 추상화한 것이다.

비버 댐

[그룹IV(중1), 보통]

[배경] 비버 마을에서는 강을 막을 수 있는 새로운 댐을 만들기로 했다.

비버들은 머리가 좋기 때문에, 강에 있는 작은 섬들을 효과적으로 이용해 최대한 적은 개수의 통나무만으로 새로운 댐을 만들어 강을 막고 싶어 한다. 다음 그림과 같이 작은 섬들과, 각 섬들을 연결해 막는데 필요한 통나무 개수를 알고 있다.

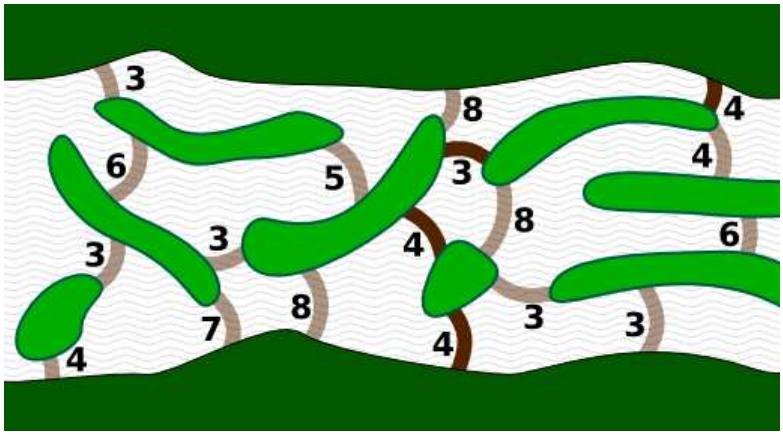


[도전] 강을 막을 수 있는 새 댐을 만드는데 필요한 최소 통나무 개수는 몇 개일까?

A. 14개 B. 15개 C. 16개 D. 17개

[정답] : B. 15개

가장 적은 개수의 통나무를 사용해 댐을 만들 수 있는 방법 중 하나는 다음과 같다.



그림에서 진하게 표시된 부분들만 연결하면, 4+4+3+4=15 개의 통나무만 이용해서 댐을 만들 수 있다. 비버챌린지 문제들을 경험해 본 적이 있다면, 강을 건너기 위한 최단 경로를 찾는 문제라는 것을 알 수 있을 것이다. 댐을 건설하기 위해 필요한 최소 통나무 개수는 강의 반대편으로 이동하는 최단 비용 경로를 찾는 것과 같다.

[문제 속의 정보과학]

컴퓨터과학자들은 게으르면서도 머리가 좋다.(매우 멋진 조합이라낸고도 할 수 있다.) 컴퓨터과학자들은 여러 가지 멋진 아이디어와 방법들을 배우는데, 어떤 문제 상황을 만나게 되면 그렇게 배웠던 아이디어와 방법들을 사용한다.

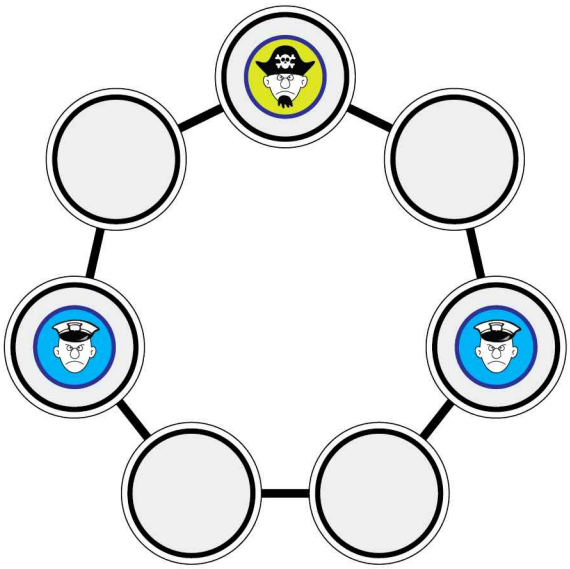
이 문제에서 강을 가로지르는 댐을 건설하는 것은 강의 다른 한쪽으로 (가장 적은 개수의 통나무를 사용하는 방법을 이용해) 이동하는 것과 같은 문제 상황이라고 생각할 수 있다. 문제에서 주어진 상황(댐 건설하기)은 유명한 문제(최단 경로 찾기)로 변형시켜 해결 할 수 있다. 주어진 문제를 해결하는데 사용한 문제 해결 방법을, 알고리즘을 처음으로 생각해 만든 사람의 이름을 붙여 데잌스트라(Dijkstra) 알고리즘이라고 한다. 에져 위버 데잌스트라(Edser Wybe Dijkstra)는 가장 큰 영향을 준 컴퓨터과학자들 중 한 명으로서 재미있는 알고리즘들을 많이 만들어냈다.

해적게임

[그룹 V (중2~3), 어려움]

[배경] 제인과 필은 '해적 잡기'라는 보드 게임을 한다. 각 플레이어는 제인과 필 중 하나가 되어 게임을 진행한다. 차례가 돌아오면 경찰관 중 하나를 인접한 장소로 한 칸 이동한다. 다음 차례에선 해적은 두 칸을 뛰어갈 수 있다(다시 제자리로 돌아오는 것은 불가능하다).

경찰은 매 차례마다 비어있는 곳으로만 가야한다. 해적이나 다른 경찰이 이미 있는 곳에는 이동할 수 없다. 게임은 해적이 경찰이 있는 칸으로 가게 되면 끝이 난다. 아래 그림에서 해적의 차례라면 무조건 끝이 난다. 승리하기 위해서는 경찰은 해적의 차례에 해적이 경찰한테 올 수 밖에 없도록 만들어야 한다.

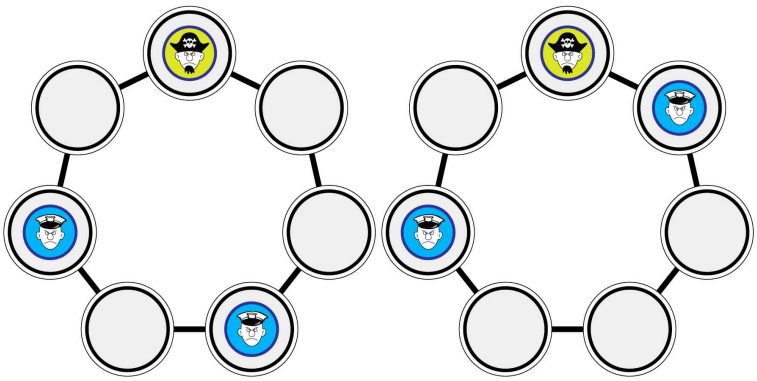


[도전] 제인은 자신이 잘 하는 해적을 이용하여 플레이 할 것이다. 그리고 필은 경찰을 맡아 플레이 할 것이다. 위와 같은 상황에서 필의 차례이다. 제인이 실수를 하지 않을 때, 당신이 필을 열심히 도운다면 해적을 최소 몇 번 만에 잡을 수 있는가?

A. 2
B. 3
C. 5
D. 잡지 못한다.

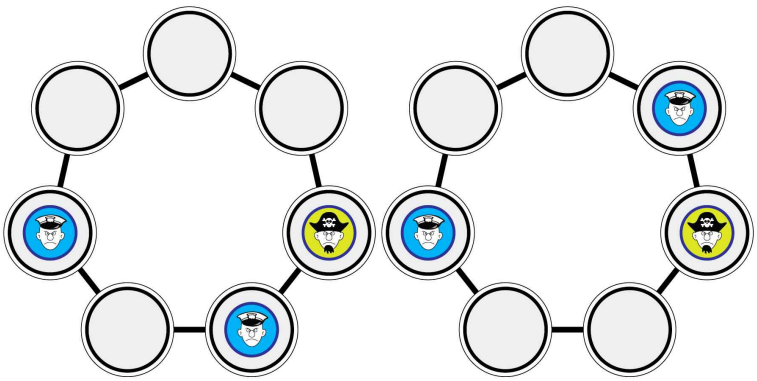
[정답] : A

제인이 완벽하게 플레이 하면, 필은 게임에서 이길 수 없다. 위와 같은 상황에서 필의 차례라면 필이 움직일 수 있는 방법은 아래와 같이 둘 밖에 없다. (반대쪽 경찰관을 옮기는 나머지 하나의 수는 대칭이기 때문에 같은 모양이므로 결국 둘 밖에 없다.)



(경찰이 움직인 후, 해적차례)

경찰이 움직여서 위와 같은 모양을 만들면, 해적이 움직일 수 있는 방법은 아래 두 가지 방법 밖에 없다.



(해적이 움직인 후, 경찰차례)

이 다음 차례에서 경찰이 어떻게 움직여도 같은 모양이 반복되게 된다. 제인이 스스로 실수하지 않는 한, 계속 해적은 한 경찰과 세 칸, 나머지 경찰과 한 칸 간격을 두면서 자신이 두 칸을 움직일 수 있는 공간을 만들어 낼 것이다.

[문제 속의 정보과학]

이 보드게임은 일종의 프로그램으로 볼 수 있다. 차례가 되고 말을 움직이는 것은 일종의 '그래프'형태로 변환되어 움직일 수 있는 경로를 계산한다. 계산은 현재 상태에서 움직일 수 있는 모든 경로를 고려하여 상대방의 움직임을 예측한다. 가령 여기서는 서로가 이기기 위해 최선의 동작을 한다고 가정하고 경로를 고려한다.

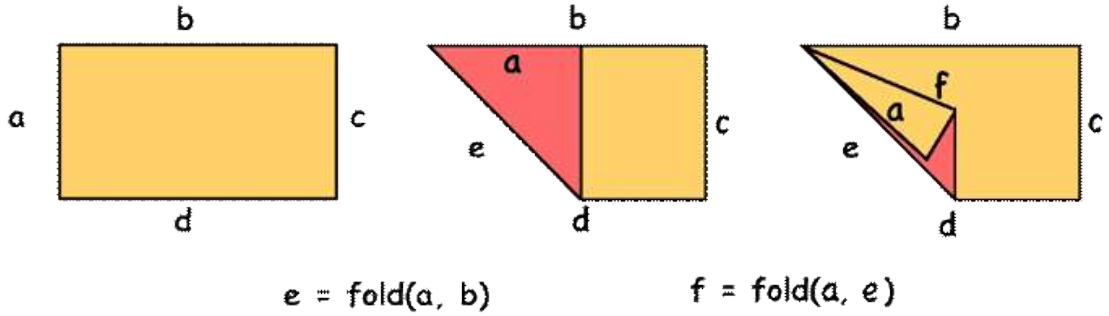
이것을 Minmax알고리즘이라고 하는데, 이 알고리즘은 상대방의 최선을 움직임을 가정하여 다음, 다다음수를 계산하는 알고리즘이다. 체스같이 복잡한 게임에서는 컴퓨터는 최대 15개 정도의 수를 내다보고 자신이 둘 다음 수를 수치화 한다.

종이접기

[그룹VI(고1~3), 보통]

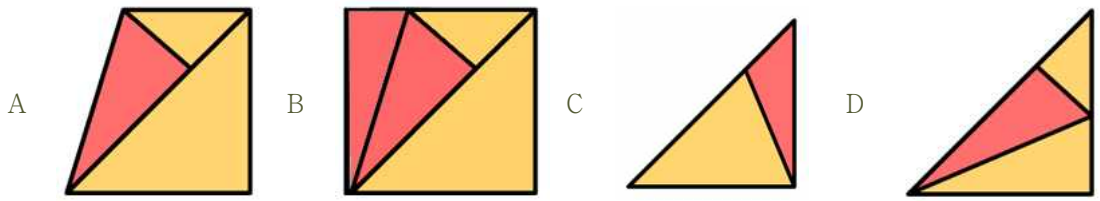
[배경] 비버는 종이 접기를 위한 프로그래밍 언어를 개발했다. 이 프로그래밍 언어는 종이를 직선으로 접는 방법을 설명하는 데 사용될 수 있다. 이 프로그래밍 언어의 명령 중 하나는 접기이며 예는 아래와 같다.

e = fold(a, b) : 변 a가 완전히 변 b에 놓이도록 종이를 접는다.

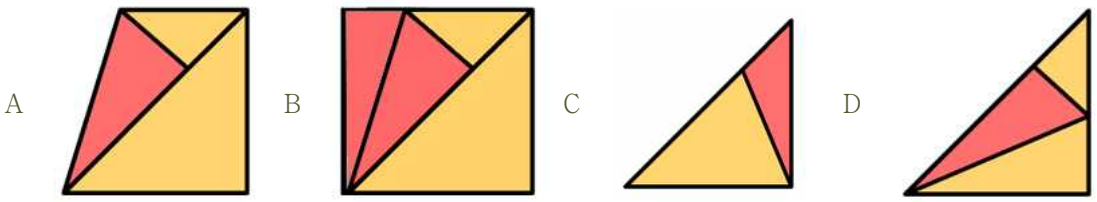


단, 종이는 접는 동안 테이블 위에 있고, 변 b의 길이는 변 a의 두 배이다.

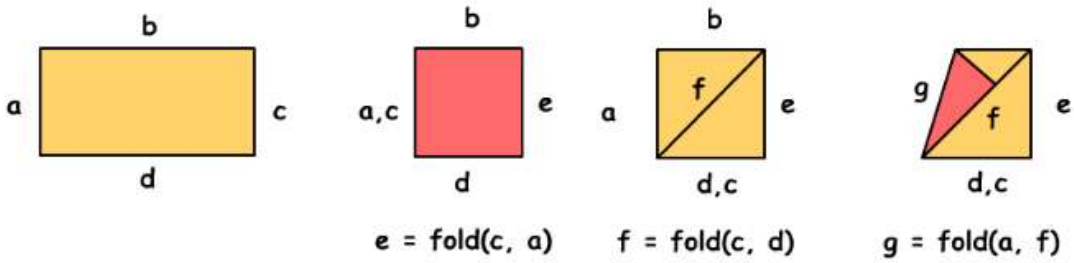
[도전] 다음 세 개의 명령 e = fold(c, a); f = fold(c, d); g = fold(a, f)을 순서대로 실행한 후에 종이 직사각형(a, b, c, d)은 어떻게 보이는가?



[정답] : A



다음은 단계별로 종이 접기 실행 과정이다.



[문제 속의 정보과학]

함수는 프로그래밍에서 중요한 개념이다. 함수 호출은 일부 활동의 시작으로 간주된다. 함수는 몇 가지 매개 변수(여기서는 양변)를 받아 일부 데이터를 처리하며 객체(여기서는 접기)를 반환한다. 이것은 수학에서 함수의 개념과는 다르다.