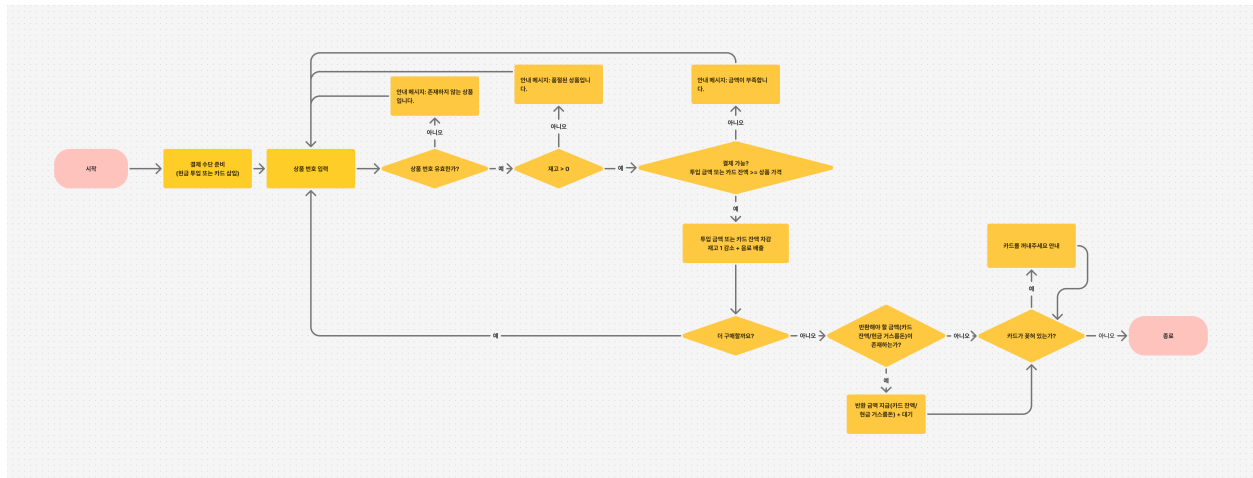


매커니즘 도식 문서



xid-diagram.png

XID Vending Machine – 자판기 시뮬레이터 설계 및 구현 설명

1. 전체 흐름 요약

이 프로젝트는 사용자가 실제 자판기를 사용하는 과정을 웹 상에서 시뮬레이션하는 데 초점을 맞췄다.

사용자는 먼저 현금을 투입하거나 카드를 꽂아 결제 수단을 준비하고, 이후 숫자 키패드를 이용해 상품 번호를 입력한다. 시스템은 해당 번호에 대응되는 상품이 존재하는지, 품질 상태는 아닌지, 투입 금액 또는 카드 잔액이 상품 가격 이상인지 순차적으로 검증한다. 검증을 통과하면 음료가 배출되고, 사용자는 추가로 구매를 이어갈지 혹은 음료·거스름돈·카드를 가져가고 이용을 종료할지를 선택할 수 있다.

이 과정에서 존재하지 않는 상품 번호, 재고 부족, 금액 부족, 카드 잔액 소진, 지폐 인식 실패, 카드 미회수 등 실제 자판기 사용 시 발생할 수 있는 예외 상황을 최대한 반영해, “실제 자판기 패널을 그대로 옮겨 놓은 느낌”을 주도록 설계했다.

2. 주요 상태 값 설명

2-1. 금액 관련 상태

- 소지금
 - 사용자 지갑에 남아 있는 돈을 의미한다.
 - 초기값은 32,000원으로 설정했으며, 현금을 투입하면 소지금에서 차감되고, 거스름돈을 가져가면 다시 소지금으로 돌아온다.
 - “실제로 내가 가진 돈 안에서만 쓸 수 있다”는 느낌을 주기 위한 장치다.
- 투입 금액
 - 현재 자판기 안에 들어가 있는 금액이다.
 - 100원, 500원, 1,000원, 5,000원, 10,000원 버튼으로 투입할 수 있고, 지폐 인식 실패 상황도 시뮬레이션한다.
 - 투입 금액은 상품 가격을 결제하는 데 사용되며, 사용을 마친 뒤 “거스름돈 반환” → “거스름돈 가져가기”를 통해 다시 사용자 소지금으로 돌아간다.
- 카드 잔액
 - 자판기 오른쪽 패널의 카드 영역에서 관리되는 상태다.
 - 정상 카드와 오류 카드를 구분해서 넣을 수 있고, 정상 카드의 경우 내부적으로 일정 금액(예: 10,000원)을 잔액으로 가지고 있다고 가정한다.
 - 카드 결제 시 상품 가격만큼 카드 잔액이 차감되며, 잔액이 부족해지면 “카드 잔액이 부족합니다.” 메시지와 함께 추가 결제가 막힌다.

2-2. 상품 관련 상태

- 상품 목록
 - 1번부터 16번까지의 상품 번호가 있고,
 - 1번: 콜라

- 3, 6, 11번: 커피
 - 그 외 번호: 물
- 각 상품은 이름, 가격(콜라 1,100원 / 커피 700원 / 물 600원), 재고 수량을 가진다.
- 재고 상태
 - 각 상품별로 독립적인 재고를 가진다.
 - 재고는 카드/현금 결제 방식과 상관없이 구매가 완료될 때마다 1개씩 감소한다.
 - UI에서는 상품 카드 하단의 초록색 점 개수로 시각적으로 표시되며, 재고가 0이 되면 "품절" 상태가 된다.

2-3. UI 및 로직 관련 상태

- 선택된 상품 번호
 - 숫자 키패드 입력을 통해 구성되는 2자리 번호(01~16)다.
 - 선택된 번호는 패널 우측 상단 "선택 번호" 영역에서 강조된 텍스트로 표시된다.
 - 상품 번호 입력 중 "다시 입력" 버튼을 눌러 초기화할 수 있다.
- 메시지 상태
 - 자판기 상단의 디스플레이 영역에서 현재 안내 문구를 보여준다.
 - 메시지는 성공/안내(초록색)과 오류/경고(빨간색) 두 가지 타입이며, 타입에 따라 색과 흔들리는 애니메이션이 다르게 적용된다.
 - 동일한 오류가 반복되어도 매번 애니메이션이 다시 재생되도록 구현해 사용자 피드백이 분명히 느껴지도록 했다.
- 마지막 배출 상태
 - 마지막으로 배출된 음료가 무엇인지, 거스름돈이 얼마나 나왔는지 상태로 관리한다.
 - 왼쪽 하단 "아직 나온 음료가 없습니다." / "아직 나온 거스름돈이 없습니다." 영역이 각 각 최신 상태를 보여준다.

3. 예외 상황 처리

3-1. 존재하지 않는 상품 번호

- 01~16 범위를 벗어나는 번호를 입력하고 확인을 누르면
 - 디스플레이에 “존재하지 않는 상품 번호입니다.” 오류 메시지가 빨간색으로 표시되고,
 - 선택 번호는 초기화된다.
- 이때 디스플레이는 짧게 흔들리는 애니메이션을 보여주어 사용자가 “잘못 눌렀다”는 것을 바로 인지하게 했다.

3-2. 품절

- 유효한 번호지만 해당 상품 재고가 0인 경우
 - “품절된 상품입니다.”라는 오류 메시지를 표시하고,
 - 선택 번호와 입력 상태를 초기화한다.
- 목록에서도 품절된 상품은 이름 옆에 “품절” 표시로 시각적으로 구분된다.

3-3. 금액 부족(현금/카드 공통)

- 투입 금액 또는 카드 잔액이 상품 가격보다 적은 상태에서 구매를 시도하면
 - “금액이 부족합니다.”라는 메시지를 붉은색으로 띄우고,
 - 결제는 진행되지 않는다.
- 이 경우에도 디스플레이가 흔들려서 사용자가 왜 버튼이 안 먹히는지 즉시 알 수 있도록 했다.

3-4. 카드 잔액 소진

- 정상 카드를 사용해 여러 번 결제하다가 카드 잔액이 0원 또는 상품 가격보다 적게 남은 경우
 - “카드 잔액이 부족합니다.”라는 메시지를 출력하고 추가 결제를 막는다.

- 카드로 결제한 이후 음료를 가져간 시점에는
 - “더 이상 구매하지 않으신다면 카드를 꺼내 주세요.”와 같은 안내 문구를 보여줘 카드 미회수를 줄이도록 했다.

3-5. 지폐 인식 실패 및 중복 투입 방지

- 지폐 인식을 실패한 상황을 가정해, 특정 조건에서 “지폐 인식에 실패했습니다. 지폐를 먼저 가져간 뒤 다시 넣어 주세요.”라는 메시지를 띄운다.
- 인식에 실패한 지폐를 아직 “가져가지 않은 상태”에서 다른 지폐를 넣으려고 하면
 - 기존 지폐를 먼저 가져가라는 경고 후, 새 지폐는 투입 금액에 반영되지 않는다.

3-6. 현금/카드 혼용 예외

- 카드를 꽂은 상태에서 현금을 투입하거나, 이미 현금을 넣어 둔 상태에서 카드를 꽂으려 할 때
 - “이미 선택된 결제 수단이 있습니다.”라는 메시지를 출력하고,
 - 추가 결제 수단은 받아들이지 않는다.
- 하나의 결제 흐름에서 결제 수단을 혼용하지 않도록 명시적으로 막아 실제 자판기의 동작을 최대한 비슷하게 재현했다.

3-7. 카드 미회수

- 구매가 끝났지만 카드를 꺼내지 않은 상태에서 거스름돈을 가져가거나 더 이상 구매를 하지 않을 때
 - “카드를 잊지 말고 꺼내 주세요.”라는 안내를 반복적으로 보여준다.
- “카드 꺼내기” 버튼을 누르면 카드가 제거되고, 이후에야 새로운 결제 흐름을 시작할 수 있다.

4. UI/UX 의도

4-1. 실제 자판기 패널을 옮겨온 구조

- 전체 레이아웃은
 - 왼쪽: 실제 자판기 전면 패널(디스플레이, 상품 진열, 번호 키패드, 음료/거스름돈 배출구)
 - 오른쪽: 결제 수단을 준비하는 보조 패널(카드 종류 선택, 현금 투입 버튼, 소지금 표시)로 나뉘었다.
- 사용자가 화면을 보면서 “왼쪽은 자판기 본체, 오른쪽은 내 지갑/결제 수단”이라는 정신 모델을 자연스럽게 가질 수 있도록 의도했다.

4-2. 안내 문구 색상과 애니메이션

- 안내 문구는 크게 두 가지로 나눈다.
 - 정상 흐름·정보성 메시지: 초록색 텍스트
 - 오류·경고 메시지: 빨간색 텍스트
- 두 타입 모두 짧게 흔들리는 애니메이션을 주었지만, 특히 오류 상황에서는 동일한 실수를 반복해도 매번 다시 흔들리도록 구현해 “입력은 됐지만 조건이 안 맞는다”는 것을 확실히 강조했다.

4-3. 버튼 배치와 상호작용

- 숫자 키패드는 실제 자판기의 “1~9 / 0 / 취소 / 확인” 형태를 그대로 가져와, 번호 두 자리 조합으로 상품을 선택하도록 했다.
- “다시 입력” 버튼은 숫자 패드 왼쪽 아래, “확인” 버튼은 오른쪽 아래에 배치해 일반적인 계산기/키패드 레이아웃과 비슷한 느낌을 준다.
- 버튼을 클릭했을 때 남는 파란색 포커스 링은 모두 제거해서, 키보드 포커스가 아니라 “자판기 버튼을 꾸욱 누른다”는 느낌에 더 집중하도록 했다. (접근성 측면에서 실제 서비스라면 다른 방식의 보완이 필요하겠지만, 과제 맥락에서는 시각적 일관성을 우선했다.)

4-4. 카드 / 거스름돈 버튼 위치

- “거스름돈 반환”과 “카드 꺼내기” 버튼은 투입 금액과 함께 자판기 상단에 묶어서 배치했다.
 - 사용자가 “돈과 관련된 모든 행동(넣기·빼기·카드 꺼내기)”를 한 영역에서 처리하도록 하기 위함이다.
- 이전 버전에서는 이 버튼들이 오른쪽 패널에 떨어져 있어 동선이 분리되는 느낌이 강했다.
 - 현재 구조에서는 투입 금액, 거스름돈 반환, 카드 꺼내기가 한 줄에 정리되어, “결제를 정리하고 나가기 전 마지막으로 확인하는 영역”이라는 의미가 더 명확해졌다.

4-5. 전체 스타일

- 배경과 그리드, 테두리는 데모 페이지의 종이 위 와이어프레임 같은 스타일을 참고했다.
- 자판기 패널, 버튼, 카드 영역 모두 같은 테마(얇은 테두리, 살짝 둔탁한 색, 그림자 최소화)를 적용해 “디자인이 과하게 튀지 않는 개발자용 프로토타입” 분위기를 의도했다.
- 기능 시뮬레이터이기 때문에 화려한 그래픽보다는
 - 상태가 어디에 보이는지,
 - 어떤 행동이 가능한지,
 - 지금 어떤 단계에 있는지를 한 눈에 파악할 수 있도록 정보 구조에 더 많은 공을 들였다.