Term Project 과제 (3) - 최종 보고서 및 산출물

12204948 최승혁

주제 : 해동라운지 좌석 선택 웹

해동 라운지와 같은 라운지는 직접 가서 좌석을 확인하기 전까지 자리가 비어 있는지 알기 어렵습니다. 따라서 예약은 하지 않지만 해동 라운지를 입장 시 태블릿과 같은 기기로 좌석을 고르고 들어가 좌석 현황을 해동 라운지 오려고 하는 인원들이 간편하게 웹에서 확인할 수 있도록 하는 것이 목표입니다.

"해동 라운지 좌석 선택 웹"을 개발하여 위의 문제점을 해결하고 좌석 관리를 제공합니다. 이 시스템은 단일 웹 페이지로 구성되어 다음과 같은 기능을 제공합니다.

- 실시간 좌석 정보: 사용자는 웹 페이지를 통해 실시간으로 좌석 사용 여부를 확인할 수 있습니다.
- 간편한 선택 및 해제: 사용자는 웹 페이지를 통해 좌석을 쉽게 선택 및 해제할 수 있습니다.
- 점유 시간 : 자리를 선택해서 사용 시 점유 시간이 흘러가 실시간으로 확인할 수 있습니다.

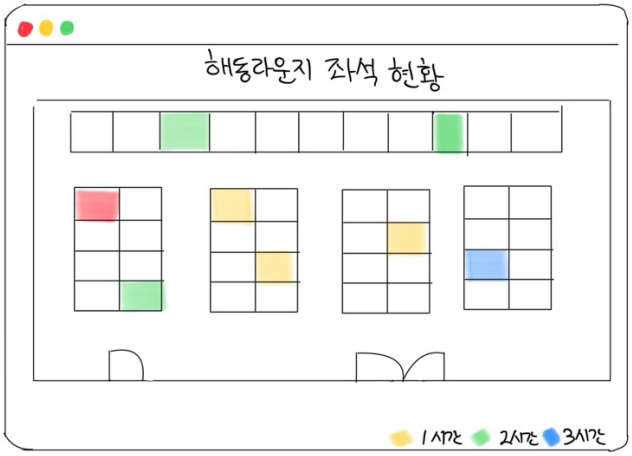
기술 스택:

- 프론트엔드: HTML, CSS, JavaScript,
- 백엔드: Node.js

웹 개발 경험은 이번 수업이 처음이라 아는 선에서 작성하고 계획했습니다.

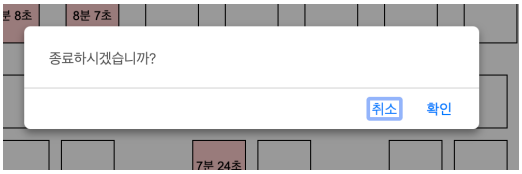
중간보고서

구상도 :
해동라운지의 좌석 배치를 참고했습니다.



구현된 프론트 현황입니다.

구현완료된 부분입니다.

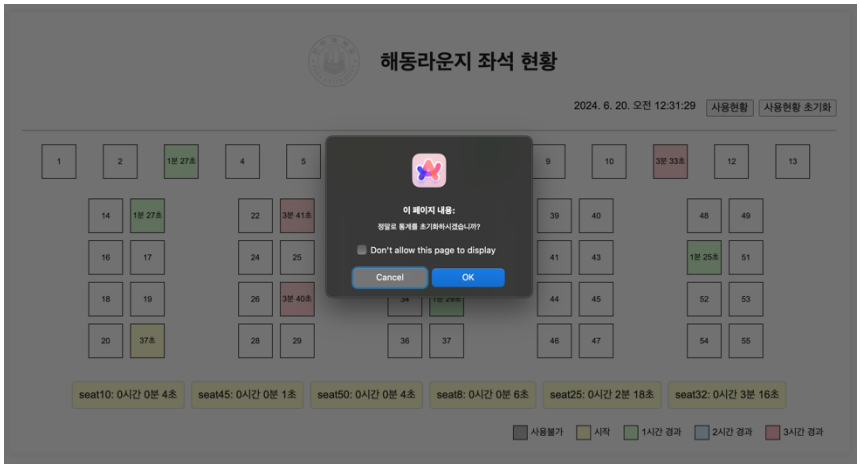
- CSS 의 Flex 와 Grid 를 사용하여 책상 레이아웃을 배치했습니다.
  - Flexbox 는 주로 행과 열 간의 간격을 조절하고, Grid 는 각 책상섬의 그리드를 표현하기 위해 사용되었습니다.
  - 레이아웃을 섬형식으로 조절하기 위해 grid-template-columns: repeat(2, 1fr); 를 적용하는 것이 어려웠습니다.
  -
- 각 좌석을 클릭하여 시간 타이머가 시작됩니다.
  (시간을 임의로 줄여놓아 시간이 지나면 색이 바뀌는 것을 확인 할 수 있습니다.)
- 타이머가 진행되고 있는 각 타이머를 다시 클릭하게 되면 "종료하시겠습니까" 라는 alert 가 발생해 확인을 누르면 타이머가 사라집니다.
- 

- 시간에 따라 표시되는 시간 단위를 조절합니다.
-
```
let elapsedTimeText;
if (elapsedTimeInSeconds >= 3600) { // 1시간 이상
    const hours = Math.floor(elapsedTimeInSeconds / 3600);
    const minutes = Math.floor((elapsedTimeInSeconds % 3600) / 60);
    elapsedTimeText = `${hours}시간 ${minutes}분`;
} else if (elapsedTimeInSeconds >= 60) { // 1분 이상
    const minutes = Math.floor(elapsedTimeInSeconds / 60);
    const seconds = elapsedTimeInSeconds % 60;
    elapsedTimeText = `${minutes}분 ${seconds}초`;
} else { // 1분 미만
    elapsedTimeText = `${elapsedTimeInSeconds}초`;
}
```

향후 계획

- 페이지를 새로고침 해도 타이머를 유지할 수 있는 기능을 추가할 예정입니다.
- 피드백 주신 내용인 백엔드를 Node.js 가 아닌 멀티 스레드를 지원하는 백엔드라면 다중으로 특정 좌석 점유 요청 시 어떻게 해야 하는지 조사할 예정입니다.

최종보고서



최종 구현 기능

1. **타이머 유지 기능**
   새로고침 후에도 타이머가 유지되도록 로컬 스토리지에 시작 시간을 저장했습니다. 각 좌석의 ID 값을 이용하여 타이머 값을 가져옵니다.
2. **'사용현황' 보기 토글 기능 추가**
   '사용현황' 버튼을 누르면 좌석 아래에 각 좌석의 누적 사용 시간을 확인할 수 있습니다. 누적 사용 시간이 1 시간, 2 시간, 3 시간을 경과함에 따라 좌석 색상이 변경됩니다.

3. **'사용현황 초기화' 버튼 추가**
   '사용현황 초기화' 버튼을 통해 각 좌석별로 기록된 시작 시간을 초기화할 수 있습니다.
4. **좌석별 번호 표시**
   각 좌석에 번호를 추가하여, 어느 좌석의 통계인지 쉽게 알 수 있도록 했습니다. 좌석을 클릭하면 타이머가 시작되고, 타이머가 진행 중인 좌석을 다시 클릭하면 타이머가 사라지고 기존의 좌석 번호가 나타납니다.
5. **'건의하기' 버튼 추가**
   라운지 운영에 대한 불만사항이나 건의사항을 댓글로 작성할 수 있는 '건의하기' 버튼을 추가했습니다. 작성된 댓글은 오른쪽 상단의 X 버튼을 통해 삭제할 수 있습니다.

개선 사항

1. 로컬 스토리지 사용해 시작시간을 기록

```
const seats = document.querySelectorAll(".seat");

  seats.forEach((seat) => {
      const savedStartTime = localStorage.getItem(`seat-${seat.id}-startTime`);
      if (savedStartTime) {
          seat.dataset.startTime = savedStartTime;
          seat.classList.add("red");
          updateSeat(seat);
      }
```

2. 좌석에 사용현황을 알 수 있도록 통계보기 기능 추가

```
// 통계 보기 버튼 이벤트 핸들러
const toggleButton = document.getElementById('toggle-stats');
  const statsContainer = document.getElementById('stats-container');
  toggleButton.addEventListener('click', () => {
    statsContainer.classList.toggle('visible');

    if (statsContainer.classList.contains('visible')) {
      statsContainer.innerHTML = '';

      for (const seatId in seatUsage) {
        const seat = document.getElementById(seatId);
        const totalUsage = seatUsage[seatId] || 0;

        // 시간, 분, 초 계산
        const hours = Math.floor(totalUsage / 3600);
        const minutes = Math.floor((totalUsage % 3600) / 60);
        const seconds = Math.floor(totalUsage % 60);

        const usageText = `${hours}시간 ${minutes}분 ${seconds}초`;
```

```
      const seatStats = document.createElement('div');
      seatStats.textContent = `${seat.id}: ${usageText}`;
      seatStats.classList.add('seat-stats');

      if (totalUsage > 3 * 60 * 60) {
        seatStats.classList.add('pink');
      } else if (totalUsage > 2 * 60 * 60) {
        seatStats.classList.add('blue');
      } else if (totalUsage > 1 * 60 * 60) {
        seatStats.classList.add('green');
      } else {
        seatStats.classList.add('yellow');
      }

      statsContainer.appendChild(seatStats);
    }
  }
 });
```

3. 통계를 초기화하기 위한 버튼 및 초기화 기능 추가

```
// 통계 초기화 버튼 이벤트 핸들러
 const resetButton = document.getElementById("reset-stats");
 resetButton.addEventListener("click", () => {
   const userConfirmed = confirm("정말로 통계를 초기화하시겠습니까?");
   if (userConfirmed) {
     localStorage.removeItem("seatUsage");
     seatUsage = {};
     statsContainer.innerHTML = "";

     // 모든 좌석 상태 초기화
     seats.forEach((seat) => {
       clearTimeout(seat.timeoutId); // 타이머 초기화
       delete seat.dataset.startTime; // 시작 시간 데이터 삭제
       localStorage.removeItem(`seat-${seat.id}-startTime`); // 로컬 스토리지에서 시작 시간
삭제

       seat.classList.remove("red", "green", "yellow", "blue", "pink"); // 모든 색상 클래스
제거
       seat.classList.add("seat"); // 기본 seat 클래스 추가

       const seatNumberSpan = seat.querySelector("span");
       seatNumberSpan.textContent = seat.id.slice(-2); // 좌석 번호만 표시
     });

     statsContainer.classList.remove("visible");
     setTimeout(() => {
       location.reload();
     }, 100);
   }
 });
```

4. '건의하기' 버튼 추가

```
// 건의하기 버튼 이벤트 핸들러
  const suggestionButton = document.getElementById("suggestion-button");
  const suggestionBox = document.getElementById("suggestion-box");
  const suggestionInput = document.getElementById("suggestion-input");
  const suggestionList = document.getElementById("suggestion-list");

  // 로컬 스토리지에서 댓글 불러오기
  let suggestions = JSON.parse(localStorage.getItem("suggestions")) || [];
  displaySuggestions(); // 페이지 로드 시 댓글 표시

  // 건의하기 버튼 클릭 이벤트 핸들러
  suggestionButton.addEventListener("click", () => {
    suggestionBox.style.display = suggestionBox.style.display === "none" ? "block" :
"none";
  });

  // 건의 내용 제출 이벤트 핸들러
  const submitSuggestionButton = document.getElementById("submit-suggestion"); // 제출 버튼
요소 선택
  submitSuggestionButton.addEventListener("click", () => {
    const suggestionText = suggestionInput.value.trim();
    if (suggestionText) {
      suggestions.push(suggestionText);
      localStorage.setItem("suggestions", JSON.stringify(suggestions));
      displaySuggestions();
      suggestionInput.value = "";
    }
  });

  // 댓글 표시 함수
  function displaySuggestions() {
    suggestionList.innerHTML = "";
    suggestions.forEach((suggestion, index) => {
      const suggestionItem = document.createElement("div");
      suggestionItem.classList.add("suggestion-item");
      suggestionItem.innerHTML = `
        <span>${suggestion}</span>
        <button class="delete-button" data-index="${index}">X</button>
      `;
      suggestionList.appendChild(suggestionItem);
    });

    // 삭제 버튼 이벤트 추가
    const deleteButtons = document.querySelectorAll(".delete-button");
    deleteButtons.forEach((button) => {
      button.addEventListener("click", () => {
        const index = parseInt(button.dataset.index);
        deleteSuggestion(index);
      });
    });
```

```
}

// 댓글 삭제 함수
function deleteSuggestion(index) {
  suggestions.splice(index, 1);
  localStorage.setItem("suggestions", JSON.stringify(suggestions));
  displaySuggestions();
}
```

Node.js 와 달리 멀티 스레드를 지원하는 백엔드 (Java (Spring))를 사용하는 경우, 여러 사용자가 동시에 특정 좌석을 점유하려는 상황에 대한 처리 방안에 대한 고민

문제 상황:

여러 사용자가 동시에 동일한 좌석을 예약하려고 할 때, 멀티 스레드 환경에서는 데이터베이스의 좌석 정보가 일관성 없이 변경될 수 있습니다. 예를 들어, 두 명의 사용자가 동시에 특정 좌석을 예약하려고 할 때, 두 요청 모두 좌석이 비어 있다고 판단하여 예약을 진행할 수 있습니다. 이는 데이터베이스의 좌석 상태 정보가 실제와 다르게 변경되는 문제를 야기합니다.

해결방안

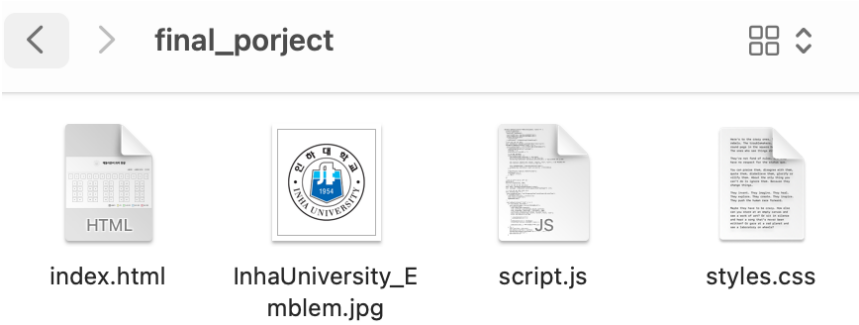
1. 동시성 제어 (Concurrency Control):

- **락 (Lock):** 특정 좌석 데이터에 접근하는 동안 다른 스레드가 접근하지 못하도록 막는 방법입니다. 좌석 데이터에 대한 변경 작업을 수행하는 동안 락을 획득하고, 작업 완료 후 락을 해제하여 데이터 일관성을 유지합니다.
- **세마포어 (Semaphore):** 제한된 개수의 스레드만 특정 자원에 접근할 수 있도록 허용하는 방법입니다. 좌석 개수만큼 세마포어를 생성하고, 좌석 점유 시 세마포어를 획득하고, 해제 시 세마포어를 반환하여 동시 접근을 제어합니다.

2. 트랜잭션 (Transaction):

- **데이터베이스 트랜잭션:** 좌석 점유와 관련된 여러 작업 (좌석 상태 변경, 사용자 정보 저장 등)을 하나의 논리적인 단위로 묶어 처리하는 방법입니다. 트랜잭션은 작업의 성공 또는 실패를 보장하여 데이터의 일관성을 유지합니다.
- **낙관적 락 (Optimistic Locking):** 좌석 데이터에 버전 정보를 추가하고, 데이터 변경 시 버전을 비교하여 충돌을 감지하는 방법입니다. 충돌 발생 시 트랜잭션을 재시도하거나 적절한 예외 처리를 수행합니다.
- **비관적 락 (Pessimistic Locking):** 좌석 데이터에 접근하는 동안 다른 스레드가 접근하지 못하도록 막는 방법입니다. 락을 획득한 스레드만 데이터 변경이 가능하며, 다른 스레드는 락이 해제될 때까지 대기합니다.

산출물 및 실행 방법



Index.html 실행시 웹 브라우저를 통해 시작

script.js 동적 웹사이트를 위한 스크립트 자바스크립트 파일

styles.css 좌석 배치, 색상 꾸미기 위한 CSS 파일