

## 1차\_접수서류①

## 참가신청서

참가신청서			
지원부문	<input checked="" type="checkbox"/> 데이터 분석 <input type="checkbox"/> 서비스 개발 <input type="checkbox"/> 후속 연구 지원	참가형태	<input type="checkbox"/> 개인 <input checked="" type="checkbox"/> 팀 (*팀 당, 4인 이상 불가)
신청자명 (대표자/팀명)	강훈 / 강양이 2세	참가경로	<input checked="" type="checkbox"/> SNS 광고 <input type="checkbox"/> 커뮤니티 <input type="checkbox"/> 카페/블로그 <input type="checkbox"/> 광고배너
학교/학과명	서울과학기술대학교 / 산업공학과(3명), 데이터사이언스학과(1명)		
직업	대학생, 대학원생	소속	서울과학기술대학교
연령대	<input type="checkbox"/> 10대 이하 <input checked="" type="checkbox"/> 20대 <input type="checkbox"/> 30대 <input type="checkbox"/> 40대 <input type="checkbox"/> 50대 <input type="checkbox"/> 60대 이상		

구분	이름	휴대폰 번호	이메일
팀 대표	강훈	010-2577-9883	hunkang10@daum.net
팀원1	양정열	010-3659-6926	yjy3659@naver.com
팀원2	이채원	010-4913-9658	lcw6547@naver.com
팀원3	전세연	010-9946-8377	tpduscnfehd1@gmail.com

주제(제목)	유전알고리즘을 활용한 최적의 공연 스케줄 배치 시스템
내용요약	<p>코로나로부터 일상이 회복되며 증가된 공연에 대한 수요를 충족시키고 더욱 많은 관객을 유입시키기 위해, 본 프로젝트에서는 공연시설의 공연 스케줄 배치를 최적화하는 전략을 제안한다. 프로젝트는 크게 두가지 과정으로 구성된다. 먼저 머신러닝 알고리즘을 활용하여 매출액 또는 좌석 점유율을 예측할 수 있는 모델을 개발한다. 그 후 예측 모델을 기반으로 적합도 식을 설정한 유전알고리즘을 이용하여 공연시설의 매출을 최대화시킬 수 있는 최적의 공연 스케줄을 도출한다. 최종적으로, 다양한 실제 공연시설에서 최적화된 공연 스케줄을 통해 매출이 향상된 결과를 도출함으로써 제안 알고리즘의 효과성과 실용성을 증명한다. 본 프로젝트의 제안 알고리즘은 공연시설의 매출 증가와 운영 효율성 향상을 도모하며, 공연 예술 산업의 성장과 발전에 기여할 수 있다.</p>
활용 데이터	제공 데이터셋, KOPIS API

상기인은 『KOPIS 빅데이터 분석 공모전』에 참가하고자 본 신청서 및 관련 서류를 함께 제출합니다.

2023년 7월 4일

신청인(대표자)

강훈



(재)예술경영지원센터 대표 귀하

첨부	1. 제안서 1부, 2. 개인정보 수집·이용 동의서 1부, 3. 참가서약서 1부, 4. 보안서약서 1부. 끝.
----	--

## ① 참가자 정보

지원부문	데이터 분석
개인·팀명	강양이 2세
주 제(제목)	유전알고리즘을 활용한 최적의 공연 스케줄 배치 시스템

## ② 기획서 작성

## • 개요

## 1) 분석/개발/연구 목적

스케줄 최적화는 주어진 제약 조건과 목표를 충족시키면서 가장 효율적인 일정을 찾는 과정을 말한다. 생산공정 스케줄[1], 근무 스케줄[2], 최적 경로탐색[3] 등 다양한 분야에서 작업의 효율성과 성능을 극대화하기 위해 스케줄 최적화 기법이 활용되고 있다. 본 프로젝트에서는 스케줄 최적화를 공연 스케줄배치에 접목시켜 전체 공연시설의 매출 또는 좌석 점유율을 최대화 할 수 있는 최적의 방안을 도출하고자 한다.

공연 스케줄 최적화는 공연시설의 매출액 증대에 기여할 수 있다. 매출액의 증가는 공연시설의 경제적인 안정성을 강화하는 데 도움을 준다. 또한, 관객 수의 증가는 공연시설의 인지도와 평판을 향상시키며, 이는 미래의 공연 예매 및 대관 요청에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 이러한 이익들은 공연시설의 지속 가능한 운영에 핵심적인 역할을 하며, 결과적으로는 공연시장의 성장과 확대를 이끌어낼 것으로 기대된다.

## 2) 배경 및 필요성

KOPIS 공연예술 통합전산망에서 발간한 2022년 결산 공연시장 동향 분석 보고서에 따르면, 공연시장의 티켓판매규모는 22년에는 코로나 발생 전인 19년보다도 약 39% 높은 수치를 보이며, '시장 회복'이라는 표현보다 '시장 성장'이라는 표현이 보다 적절함을 증명케 했다.[4]

KOPIS 공연예술 통합전산망에서 발간한 협력연구 코로나19 전후 공연시장 변화 비교 분석 <그림1>에 따르면, 코로나19 이전인 2019년 3분기 공연 관람객수는 약 274만명이었으나, 팬데믹이 시작된 2020년에 92만명으로 약 67% 가량 급감하였다. 그러나, 2021년부터 관람객 수는 회복세를 보였고 2022년에는 관람객수 375만명을 달성하며 코로나19 이전보다 높은 수준을 보였다.

이처럼 코로나 팬데믹으로부터 일상이 점차 회복되면서, 공연시장은 예상을 뛰어넘는 회복력을 보여주었다. 공연시장은 이전보다 더욱 활성화된 모습으로, 공연에 대한 공급과 수요는 동시에 상승하는 추세이다. 이러한 현상은 코로나19에 의해 억눌려있던 소비심리 자극, 국내 파 연주자들의 인지도 상승으로 인한 시장 성장 견인 등 복합적일 것으로 유추된다.[4]

또한, 문화체육관광부에서 발간한 2022 공연예술조사보고서<그림2>에 따르면 티켓 판매 수입은 공연시장 매출액에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 따라서 공연시장의 성장을 촉진하기 위해서는 공연시설의 티켓 판매 수입을 늘리고 좌석 점유율을 최대화하는 것이 중요하다.

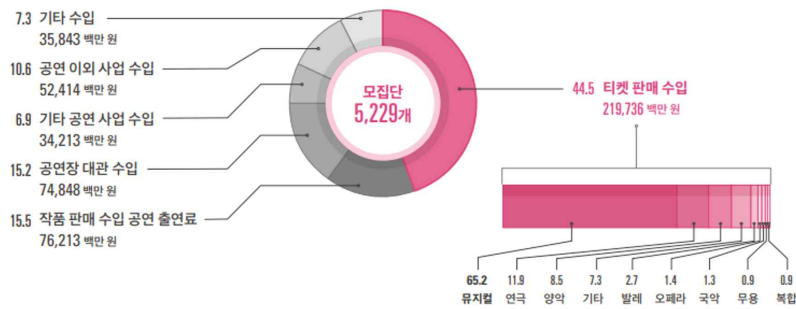
〈표 3〉 2019~2022년 3분기 장르별 관람객수

구분	2019년	2020년	2021년	2022년
전체	2,743,304	917,504	1,761,862	3,754,448
연극	686,594	218,461	332,015	822,311
뮤지컬	1,389,823	569,307	993,052	2,044,498
클래식	411,225	107,235	341,581	634,828
무용	116,386	10,189	49,187	116,696
국악	62,244	4,773	29,636	92,132
복합	77,032	7,539	16,391	43,983

<그림1>

공연시설+단체 매출액 **493,266** 백만 원

(단위 : %)



규모1	규모2	규모3
219,736 백만 원	405,010 백만 원	493,266 백만 원
티켓 판매액 (티켓 판매 수입)	공연산업 매출액 (규모1+작품 판매 수입 공연 출연료+공연장 대관수입+ 기타 공연 사업 수입)	공연시장 매출액 (규모2+공연이외 사업수입+기타 수입)

<그림2>

이러한 배경 속에서, 본 프로젝트는 공연에 대한 증가된 수요를 충족시키고 더욱 많은 관객을 유입시키기 위해 공연 일정을 최적화하는 전략을 제안한다. 최적화된 공연 스케줄은 공연 시설의 매출을 증가시키고 공연시장의 지속적인 성장과 발전에 기여할 것으로 기대된다.

### 3) 차별성 및 독창성

본 프로젝트는 다음과 같은 차별성 및 독창성을 가진다.

첫째, 공연 스케줄링 분야에서 머신러닝과 최적화 알고리즘을 활용한다는데 의의를 가진다. 현재까지 공연시설 스케줄 일정 최적화를 위해 머신러닝 및 최적화 알고리즘을 활용한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 본 프로젝트는 새로운 접근 방식으로써, 머신러닝과 최적화 알고리즘을 활용하여 공연시설의 스케줄 일정을 최적화하는 연구를 시도한다. 이를 통해 기존의 방식과는 차별화된 결과를 도출할 수 있다.

둘째, 본 프로젝트에서는 유전알고리즘의 적합도 식을 변형하여 최적의 스케줄 배치 방안을 도출한다. 적합도 식은 기본적으로 공연 별 매출(좌석점유율)의 합을 기반으로 설정한다. 이때, 지나치게 자명하거나 불합리한 결론이 도출되지 않도록 적합도 식에 Entropy를 가중치로 주는 등의 변형을 가한다. 이는 현실에서 적용할 수 있는 실질적인 스케줄을 도출하는 접근 방식이다.

#### 4) 주요 내용

본 프로젝트는 유전 알고리즘과 머신러닝 모델을 활용하여 공연시설의 매출(좌석점유율)을 최대화시키는 최적의 공연 스케줄 배치 시스템을 제안한다. 프로젝트는 크게 두가지 과정으로 구성된다.

첫번째 과정은 머신러닝 알고리즘을 활용하여 공연 별 매출액(좌석점유율) 예측 모델을 생성하는 것이다. 공연 별 매출액(좌석점유율) 예측 모델을 생성하기 위하여 공연 날짜, 공연 장르, 출연진 정보, 포스터 이미지 등을 설명변수로, 매출액 또는 좌석 점유율을 종속변수로 하여 머신러닝 모델을 학습시킨다. 이때, 정형 데이터를 이용한 트리 앙상블 기반의 모델과 포스터 이미지와 정형 데이터를 이용한 딥러닝 모델을 학습시키는 두 가지 방안을 고려한다. 이후, 각 모델의 성능을 평가하고 비교하여 가장 우수한 예측 성능을 보이는 최종 모델을 결정한다.

두번째 과정은 유전 알고리즘을 이용해 공연시설의 스케줄 배치를 최적화시키는 것이다. 이때, 유전 알고리즘의 적합도 식은 예측 모델로 도출되는 공연시설 전체 매출액(좌석점유율)을 기반으로 한다. 또한, 다양하게 적합도 식을 변형함으로써 합리적인 방안을 도출한다. 최종적으로, 다양한 실제 공연시설에서 최적화된 공연 스케줄을 통해 매출이 향상된 결과를 도출함으로써 제안 알고리즘의 효과성과 실용성을 증명한다. 해당 과정에서는 실제 공연시설의 상황에 맞게 유전 알고리즘의 인코딩 방식 및 제약식을 적절하게 설정하여 최적화시킨다.

#### • 세부 내용

##### 1) 결과 도출 방법 (분석, 개발, 연구 방법)

##### 사용 도구

- 프로그래밍 언어: Python (Tensorflow, Keras, Sklearn, Pandas, Numpy 등의 패키지 사용)
- 분석 및 시각화 툴: Spotfire

##### 활용 데이터

- 제공 데이터셋
- KOPIS API

##### 1. 프로세스

본 프로젝트는 크게 두가지 프로세스로 구성되어 있다. 첫번째 프로세스는 공연 정보를 활용하여 매출액(좌석 점유율)예측 모델을 생성하는 것이다. 두 번째 프로세스는 생성된 예측 모델을 활용하여, 공연시설의 전체 매출이 최대화되는 공연 일정을 찾기위해 유전 알고리즘을 적용하는 과정이다.

##### < 매출액(또는 좌석점유율) 예측 모델 생성 >

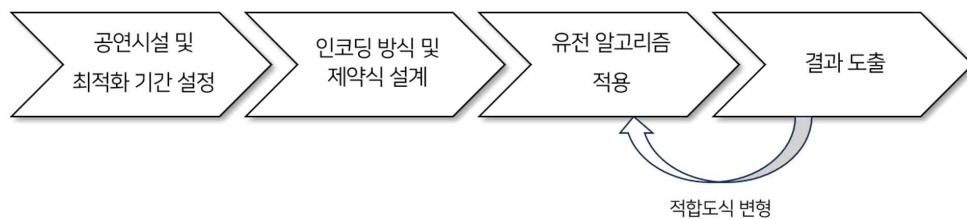


<그림3>

공연 별 매출액(좌석 점유율) 예측 모델을 생성하기 위한 프로세스는 <그림3>과 같이 4가지 과정으로 나눌 수 있다.

- 데이터 수집 및 전처리: 매출액 예측 모델을 학습시키기 위한 데이터셋을 수집하고 적용할 방법론에 맞게 전처리
- 탐색적 데이터 분석(EDA): 수집된 데이터셋을 통계적으로 분석하고 시각화하며 탐색
- 모델링 : 학습 데이터를 통해 모델을 학습
- 모델 평가 및 선택: 테스트 데이터를 통해 모델의 성능을 평가하는 과정. 해당 모델은 종속변수가 수치형이므로 MSE(Mean Squared Error), RMSE (Root Mean Squared Error), MAE(Mean Absolute Error), MAPE(Mean Absolute Percentage Error) 등을 통해 성능을 평가, 최종적으로 여러 모델들의 성능을 비교하여 가장 최적의 모델을 선정

< 유전 알고리즘을 이용한 최적화 >



<그림4>

유전 알고리즘을 이용한 공연일정 최적화 프로세스는 <그림4>와 같은 과정을 따른다.

- 공연시설 및 최적화 기간 설정 : 스케줄 최적화가 적용될 공연시설 및 기간을 설정
- 인코딩 방식 및 제약식 설계 : 스케줄을 유전자로 표현하는 방식을 설계하고, 유전자 변형 시에 지켜야 할 제약 조건을 설정
- 유전 알고리즘 적용 : 유전자 변형 과정(교차, 변이)을 통해 새로운 스케줄을 생성하고, 최적의 스케줄 도출
- 결과 도출: 최적화 과정을 반복하며 적합도 함수를 변형시키는 방식으로 유전 알고리즘을 개선

다음은 각 프로세스에 대한 자세한 설명이다.

## 2. 매출액(또는 좌석점유율) 예측 모델 생성

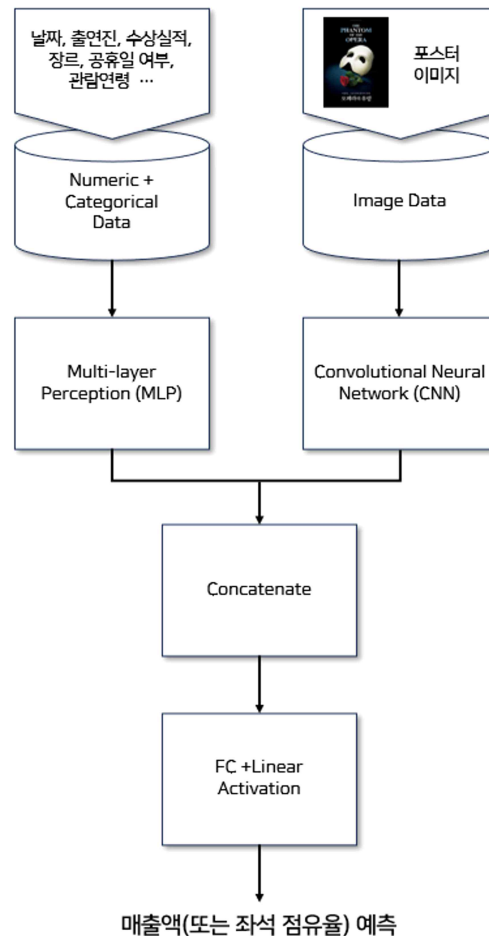
공연의 매출액 또는 좌석 점유율을 예측하기 위해 크게 두 가지 모델을 구축한다. 첫 번째 모델은 트리 앙상블 기반의 모델이고, 두 번째 모델은 포스터 이미지를 포함한 다중 입력 신경망 모델이다. 입력변수는 날짜, 장르, 공연장, 공휴일 여부, 출연진 정보, 수상 실적, 주요 출연진의 이전 공연 좌석 점유율 등 다양한 요소를 포함하며, 이들은 제공된 데이터셋과 KOPIS API를 통해 수집된다. 다중 입력 신경망 모델은 트리 앙상블 기반 모델과는 달리 포스터 이미지를 추가적인 설명변수로 사용하여, 이미지 요소가 매출에 미치는 영향을 반영한다. 종속변수로는 매출액 또는 좌석 점유율을 사용한다. 각 모델을 독립적으로 구축하고 테스트한 후, 그 성능을 비교하여 최종적으로 더 나은 성능의 모델을 선택한다.

### 2.1 Randomforest, Catboost, Adaboost, XGboost, GBM 등의 트리 앙상블 모델

앙상블(Ensemble)이란 보다 정확한 예측을 수행하기 위하여 여러 개의 모델을 결합하여 예측값을 도출하는 기법이다. 앙상블 기법은 크게 배깅(bagging)과 부스팅(boosting)으로 구분할 수 있다. 배깅이란 여러 개의 약한 학습자 모델이 병렬적, 독립적으로 학습하고 이를 결합하여 예측값을 도출하는 기법이다. 대표적인 알고리즘으로는 Randomforest가 있다. 부스팅

이런 모델의 예측값을 개선하기 위해 약한 학습자 모델을 순차적으로 학습시키는 기법이다. 이는 이전 모델에서 잘못 분류된 데이터에 가중치를 부여하여 다음 모델 학습에 반영하는 방식으로 학습이 이루어진다. 대표적인 알고리즘으로 Adaboost, GBM, XGBoost 등이 있다. 이러한 앙상블 모델에 공연 특성에 대한 정형 데이터셋을 학습시켜 매출액(좌석 점유율)을 예측하고 그 성능을 평가할 예정이다.

## 2.2 포스터 이미지를 결합한 다중 입력 신경망(multi-input model) 모델



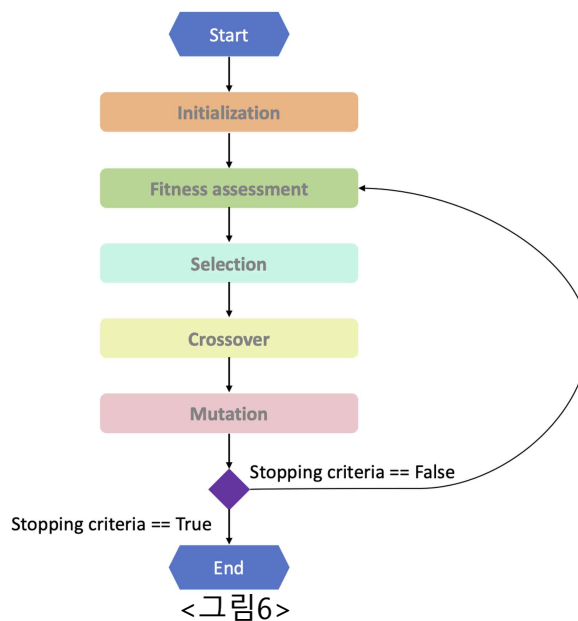
<그림5>

[5]에서는 공연 예술에서 흥행 여부를 예측하기 위하여 인공 신경망과 광고포스터의 이미지 특성을 활용하였다. 이를 참고하여 본 프로젝트에서는 비정형 데이터인 공연 포스터의 이미지를 공연 특성에 대한 정형 데이터셋과 함께 활용하고자 한다. 포스터 이미지를 함께 사용하여 공연 매출을 예측하는 모델을 학습시키기 위해, 이미지 분석 및 판별에서 높은 성능을 보이는 인공 신경망 모델을 활용한다. 인공신경망은 인간의 뇌를 모방하여 만들어진 컴퓨터 알고리즘이다. 인공신경망은 입력층, 은닉층, 출력층으로 구성되어 있으며, 각 층은 여러 개의 뉴런들로 이루어져 있다. 뉴런들은 입력값과 가중치를 곱한 후, 활성화 함수를 거쳐 출력값을 계산한다. 이렇게 계산된 출력값은 다음 뉴런의 입력값이 되고, 복잡한 패턴을 학습하게 된다. 인공신경망은 주로 이미지 인식, 자연어 처리, 음성인식 등의 분야에서 사용된다.

다중 입력 신경망은 둘 이상의 입력을 동시에 처리할 수 있는 인공신경망 구조이다. 다중 입력 신경망은 각 입력층의 데이터를 독립적으로 처리하고 이를 통합하여 최종 출력을 생성

한다. 이러한 구조를 통해 다양한 유형의 데이터를 동시에 고려하고 입력 데이터 간의 관계를 모델링할 수 있다. 예를 들어 이미지와 텍스트 데이터를 입력받은 다중 입력 신경망은 이미지의 시각적 특징과 텍스트의 의미를 결합하여 좀 더 유의미한 예측 결과를 도출할 수 있게 된다. 본 프로젝트에서는 공연 특성에 대한 정형 데이터를 Dense layer에, 포스터 이미지를 Convolutional layer에 통과시킨 이후 이들을 결합하여 예측하는 모델을 생성할 것이다. 손실함수는 MSE(Mean Square Error)를 사용하며 활성화 함수, 은닉층(hidden layer)의 개수, 최적화 함수 등은 검증용 데이터셋을 통해 조정한다. 모델 구현은 Keras API를 통해 이루어질 예정이다.

### 3. 유전알고리즘을 이용한 최적화



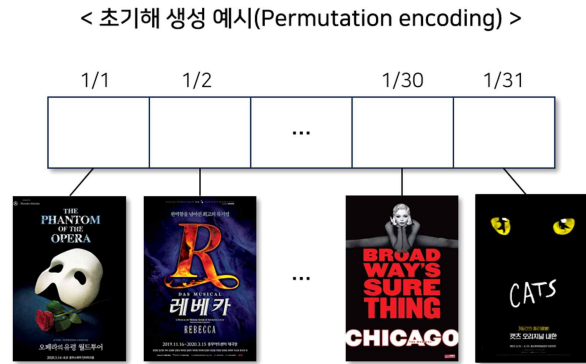
두번째 프로세스인 최적화 단계에서는 공연시설의 매출(좌석 점유율)을 최대화하기 위하여 메타휴리스틱한 최적화 방법론 중 하나인 유전 알고리즘을 활용한다. 유전 알고리즘이란 생물체가 환경에 적응하면서 진화해가는 모습을 모방하여 최적해를 찾아내는 최적화 방법론이다. 유전 알고리즘은 지역적 최적점에 빠지지 않고 전역 최적점을 찾을 수 있으며, 수학적으로 명확하게 정의되지 않은 문제에도 적용할 수 있어 유용하게 활용된다. 본 프로젝트에서는 수학적으로 정의하기 어려운 블랙박스 머신러닝 모델의 예측값을 목적함수에 포함시키기 때문에 해당 알고리즘을 활용하는 것이 가장 적합하다 판단하였다. 유전 알고리즘은 네 가지 주요 operator를 활용한다 : encoding, selection, crossover, mutation[6] 이러한 operator를 기반으로 유전 알고리즘은 <그림6>과 같은 절차를 통해 최적해를 도출한다. 각 절차에 대한 설명은 다음과 같다.

#### 3.1 Initialization

가장 먼저 적절한 인코딩 방식을 통해 무작위로 초기 염색체 집합을 생성한다. 인코딩 방식에는 binary 인코딩, octal 인코딩 등 다양한 방식이 존재하는데, 본 프로젝트에서는 permutation 인코딩이 가장 적합하다고 판단하여 채택하였다. Permutation 인코딩은 특정 순서가 있는 문제에 순서 조합을 변형시키며 최적의 순서 조합을 찾고자 할 때 주로 활용한다.



본 프로젝트에서는 조정 가능한 공연들의 순서를 하나의 조합으로 보고 <그림7>과 같이 초기해 생성 및 자손 생성 연산을 수행한다. 만약 최적화 기간 동안의 일 수가 공연 개수보다 더 많을 경우, 더미 공연을 포함하여 최적화작업을 진행한다. 더미 공연이란 다른 실제 공연들과 함께 최적화 과정에 포함되지만 적합도 식에는 아무런 영향을 미치지 않는 공연이다. 또한, 만약 일정 기간 동안 진행되는 공연의 경우, 실제 상황에 맞게 제약식을 추가하여 계산한다.



<그림7>

### 3.2 Fitness assessment

최적화의 목적함수(유전 알고리즘에서는 적합도 식이라고 부른다)는 공연시설에서 특정 기간동안의 전체 공연 매출(좌석점유율)로 설정하는데, 이는 이전 프로세스에서 생성한 공연별 매출(좌석 점유율) 예측모델의 예측값의 합을 통해 도출된다. 아래는 본 프로젝트에서 적용할 유전 알고리즘의 적합도 식에 베이스가 되는 수식이다.

$$fitnessfunction = f(x_1) + \dots + f(x_n)$$

$f(x_i)$ 는 머신러닝 모델의 공연 매출(좌석 점유율) 예측값이며,  $x_i$ 는 특정 공연시설에서 설정한 기간 안에 공연한  $n$ 개의 공연 중  $i$ 번째 공연을 의미한다. 위 적합도 식을 기반으로 하되, 최대한 합리적인 방안을 도출하기 위하여 여러 방식으로 적합도 식을 변형하며 실험해 볼 계획이다. 예를 들어 모든 공연의 좌석 점유율이 균등하게 증가할 수 있도록  $1 - (entropy(f(x_1), \dots, f(x_n)) / \ln(n))$ 을 가중치로 부여하는 방안을 실험해 볼 수 있다.

### 3.3 Selection

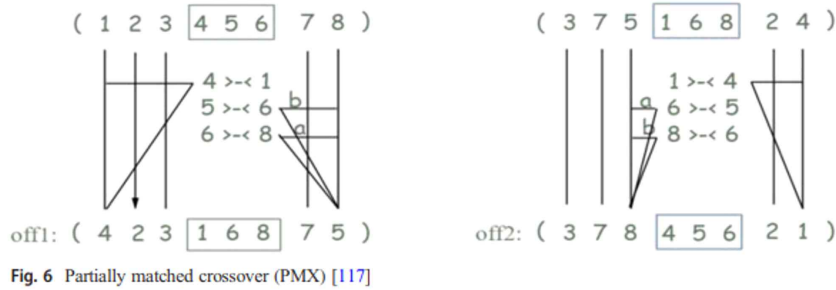
초기 염색체 집합 생성이 완료되면 이들의 적합도를 평가하여 적합도가 높은 부모 염색체를 선택한다. 이때, 염색체의 다양성을 높이기 위하여 무작위성을 부여한다. 무작위성을 가지면서 적합도가 높은 부모 염색체를 선택하는 방식으로 Roulette Wheel 선택, Boltzmann 선택 등의 방식이 존재한다.

### 3.4 Crossover

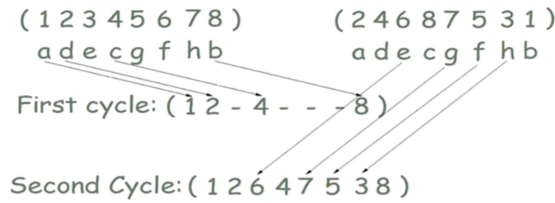
다음은 부모 염색체들로부터 자식 염색체를 생성하는 과정이다. 이 과정에서는 프로젝트의 특성에 맞는 설계가 요구되며, 자식 염색체가 부모 염색체들과 중복되지 않도록 주의하여야 한다. 본 프로젝트에서는 다양한 crossover 방식 중 Partially Mapped Crossover<그림8>와 Cycle Crossover<그림9>를 사용한다. Partially Mapped Crossover는 부모 염색체의 일부분을 교환하여 자식 염색체를 생성하는 방법이며, Cycle Crossover는 부모 염색체의 순환 구조를 이용하여 자식 염색체를 생성하는 방법이다. <그림10>은 crossover를 본 프로젝트에 적용한



예시이다.

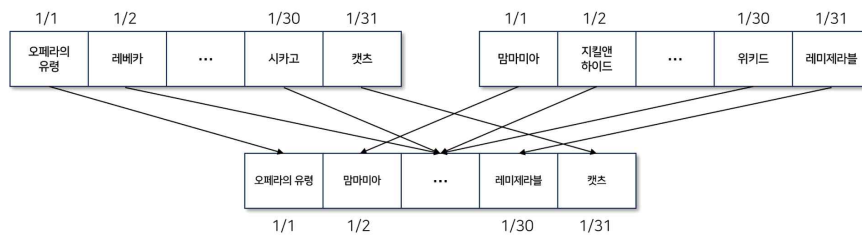


<그림8>



<그림9>

< 자식 염색체 생성(Cross over) >



<그림10>

### 3.5 mutation

마지막은 돌연변이 연산(mutation)으로 무작위 변이를 통해 다양성을 증가시키는 과정이다. 돌연변이 연산은 해집단 내의 다양성을 유지하면서 동시에 새로운 해를 탐색하는 역할을 한다. 다양성을 유지하는 것은 유전 알고리즘이 지역 최적해에 갇히는 것을 방지하고, 더욱 우수한 해를 찾아갈 수 있도록 한다. Permutation Encoding에서는 돌연변이 연산자가 특정 염색체의 순서를 재배치하는 방식으로 작용한다. 유전 알고리즘은 이러한 과정을 반복하면서 적합도를 평가하여 최적의 해를 도출한다.

#### 2) 분석 가능성

본 프로젝트는 적합한 방법론과 프로세스를 구체적으로 설정하여 실질적인 구현 가능성을 보인다. 블랙박스 머신러닝의 예측값을 기반으로 한 목적함수의 수학적 접근이 어려움을 인지하였고, 이를 극복하기 위해 유전 알고리즘을 도입하였다. 유전 알고리즘은 수학적으로 정의하기 어려운 최적화 문제에도 적용 가능한 알고리즘이다. 우리는 perturbation 인코딩을 통해 염색체를 생성하고, Partially Mapped Crossover나 Cycle Crossover를 활용하여 자식 염색체를 생성한다. 또한, 돌연변이 생성 과정에서는 염색체의 순서를 재배치하는 방식을 사용한다. 이러한 유전 알고리즘의 세부 프로세스를 설정함으로써 본 프로젝트의 실질적인 구현 가능성이 향상되었으며, 복잡한 최적화 문제도 효과적으로 처리할 수 있게 된다.

<p>또한, 기존의 관련 연구 결과를 바탕으로 본 프로젝트가 실질적인 분석이 가능함을 입증하였다. 머신러닝 및 딥러닝 알고리즘을 활용하여 영화 및 공연 관객 수를 예측하는 선행 연구들이 있었고, 이를 통해 우리가 구축하고자 하는 공연별 매출(좌석 점유율) 예측 모델이 구축 가능함을 확인하였다.[5][7] 따라서, 본 프로젝트에서 또한 공연별 매출 예측 모델의 구현이 가능할 것이라고 예상한다.</p> <p>결론적으로, 본 프로젝트는 적합한 방법론과 유전 알고리즘을 통한 프로세스 설정으로 실질적인 구현 가능성을 입증하고, 기존 연구 결과를 바탕으로 공연별 매출 예측 모델의 분석 가능성을 보여준다.</p>
<p><b>3) 적용 방향</b></p>
<p>대부분의 대형 공연시설들은 사전에 공연 신청을 받고 스케줄을 조정하는 심의 단계를 거친다.[8][9][10] 예를 들어 롯데콘서트홀의 정기대관의 경우, 1년 전에 차기년도 대관에 대한 신청을 받고 대관 심의를 통해 공연 스케줄을 확정하는 과정을 거친다. 해당 과정에서 제안 알고리즘을 활용하여 공연시설의 매출을 높이는 최적화 방안을 적용해 공연의 스케줄을 조정할 수 있다. 또한, 제안 알고리즘은 제약식, 적합도 식, 인코딩 방식을 사용자의 요청사항에 맞게 조정할 수 있어 다양한 공연시설에 대한 높은 활용도를 가진다.</p> <p>비단 공연시설뿐만 아니라, 스케줄 조정이 필요한 다른 문화산업 분야에서도 제안 알고리즘이 활용 가능하다. 제안 알고리즘은 다양한 문화 산업 분야에서 널리 사용되며, 효율적인 스케줄링을 통한 이익 증대로 문화산업의 발전을 기대할 수 있다.</p>
<p><b>4) 기대효과</b></p>
<p>본 프로젝트는 다음과 같은 기대효과를 가진다.</p> <p>첫째, 본 프로젝트에서 제안된 알고리즘은 공연시설의 전체 매출 증가를 가져온다. 사회적 거리두기 해제 이후 증가한 공연에 대해 최적의 스케줄링을 함으로써, 공연장은 증가한 수요를 충족시킬 수 있다. 이는 공연시장 전체의 매출 증가 효과를 가져와 공연 예술 문화를 활성화하고, 공연 예술 산업의 성장과 발전에 기여할 수 있다.</p> <p>둘째, 스케줄링 비용 절감을 통해 운영 효율성을 향상시킬 수 있다. 본 프로젝트의 제안 알고리즘을 이용하면 공연시설은 대관 심의 단계에서 발생하는 시간적, 금전적 비용을 줄일 수 있다. 이에 따라 불필요한 비용을 최소화함으로써 자원을 효율적으로 활용하고, 운영 프로세스를 간소화하여 전반적인 운영 효율성을 개선할 수 있다.</p> <p>마지막으로, 머신러닝과 최적화 기법을 적용한 공연 스케줄 배치에 대한 연구가 활성화 될 수 있다. 현재까지 머신러닝과 최적화 기법을 활용한 공연 스케줄 배치에 관한 연구가 미비하지만, 본 프로젝트를 통해 해당 연구에 대한 관심을 높이고 관련 분야의 활성화를 기대할 수 있다. 이는 공연 문화 발전과 공연 예술 산업의 성장에 도움이 되는 다양한 방법론들이 제안될 수 있는 기회를 마련할 수 있다.</p>
<p><b>• 기타</b></p>
<p><b>참고문헌</b></p> <p>[1] 김지준, 최경신, 석승훈, 최정주.(2021).조선해양플랜트용 리프팅 러그 생산공정 자동화를 위한 유전알고리즘 기반 형상 최적화.대한기계학회 춘추학술대회,191-194.</p> <p>[2] 박상미, 김현승, 강인석.(2019).철도 승무교번 배치를 위한 유전알고리즘 적용방안.한국산학기술학회 논문지,20(9),133-141.</p>

- [3] 조원혁, 공창욱, 김인택.(1996).최적경로 탐색을 위한 유전자 알고리즘과 A \* 알고리즘의 적용.대한전기학회 학술대회 논문집,1389-1391.
- [4] KOPIS 공연예술 통합전산망, 2022년 결산 공연시장 동향 분석 보고서
- [5] 조유정, 강경표, 권오병.(2021).공연예술에서 광고포스터의 이미지 특성을 활용한 딥러닝 기반 관객예측.한국전자거래학회지,26(2),19-43.
- [6] Katoch, Sourabh, Sumit Singh Chauhan, and Vijay Kumar. "A review on genetic algorithm: past, present, and future." Multimedia Tools and Applications 80 (2021): 8091-8126.
- [7] Jeong, C. M., & Min, D. (2020). A Study on the Performance Evaluation of Machine Learning for Predicting the Number of Movie Audiences. Journal of Society for e-Business Studies, 25(2).
- [8] 예술의 전당 대관 규정
- [9] 세종문화회관 대관 규정
- [10] 롯데콘서트 홀 대관 규정

#### **그림**

- <그림1> KOPIS 공연예술 통합전산망, 협력연구 코로나 19 전후 공연시장 변화 비교 분석
- <그림2> 문화체육관광부, 2022 공연예술조사보고서
- <그림6> <https://blog.devgenius.io/the-different-parts-of-a-genetic-algorithm-487c5443e165>
- <그림8><그림9> Katoch, Sourabh, Sumit Singh Chauhan, and Vijay Kumar. "A review on genetic algorithm: past, present, and future." Multimedia Tools and Applications 80 (2021): 8091-8126.

#### **※ 제안 기획서 작성 시 유의사항**

- 분량은 10페이지 이내로 작성
- 추가 이미지 파일 등은 별도 첨부 가능 (PDF파일로 변환 후 제출)
- 하단에 제시한 목차 외 추가 내용이 있을 경우 별도 타이틀을 기재하여 작성

## 개인정보 수집·이용·제공 동의서

본인은 (재)예술경영지원센터의 “KOPIS 빅데이터 공모전” 참여와 관련하여, 아래와 같이 본인 개인정보의 수집·이용·제공에 동의합니다.

## 가. 수집·이용·제공 목적

- (재)예술경영지원센터가 수행하는 “KOPIS 빅데이터 공모전”을 위해 최소정보를 수집하는데 활용합니다.

## 나. 수집·이용·제공하는 개인정보의 항목

- 신청인의 성명, 주소, 생년월일, 전화번호, 핸드폰번호, 이메일주소

## 다. 개인정보의 보유 및 이용·제공기간

- 본 동의서가 작성된 때로부터 1년





## 라. 동의를 거부할 권리와 거부에 따른 불이익

- 상기 본인은 상기 개인정보의 수집에 대하여 거부할 권리를 보유하고 있음을 인지하고 있음
- 거부에 따른 불이익 : 공모지원 관련 기본수집정보 부족으로 인한 참여제한

※ 본인은 개인정보 처리에 관하여 고지 받았으며, 이를 충분히 이해하고 동의합니다.

■ 신청인의 개인정보의 수집 및 이용 동의하시겠습니까? ☒ 예 / ☐ 아니오

2023년 7월 4일

신청자명 :	강훈	
신청자명 :	양정열	
신청자명 :	이채원	
신청자명 :	전세연	

재단법인 예술경영지원센터 대표 귀하

## 참 가 서 약 서

본인은 (재)예술경영지원센터의 “KOPIS 빅데이터 공모전”에 참여함에 있어, 아래와 같이 규정을 준수할 것을 서약합니다.

가. 본 공모의 제반규정을 준수하며, 이를 준수하지 않을 경우 어떠한 조치도 감수한다.

나. 출품작이 이미 발표된 작품이거나, 타 공모전에 수상한 작품일 경우 심사대상에서 제외하고, 당선작 발표 이후라도 수상을 취소하며, 상금은 환수조치될 수 있다.


다. 출품작에 대한 저작권으로 인하여 발생하는 민·형사상 책임은 출품자에게 있다.

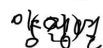
라. 공모전의 선정방법 및 절차, 그리고 최종결과에 대해 추후 어떠한 이의를 제기하지 않는다.


※ 참가서약서 및 신청서 내용이 사실임을 확인하며, 허위사실 기재 등으로 인하여 어떠한 문제가 발생했을 시 모든 책임은 본인에게 있음 확인합니다.

2023년 7월 4일

참여자: 강훈 

참여자: 이채원 

참여자: 양정열 

참여자: 전세연 

재단법인 예술경영지원센터 대표 귀하





## 보안서약서

본인은 (재)예술경영지원센터의 “KOPIS 빅데이터 공모전”에 참여함에 있어, 아래와 같이 보안규정을 준수할 것을 서약합니다.

가. 본 공모의 제반규정을 준수하며, 기관 보안사항을 철저히 지킬 것을 약속한다.

- 1) 제공받은 데이터는 KOPIS 빅데이터 공모전을 위해서만 사용할 것이며, 해당 데이터를 다른 연구, 논문 작성 등의 용도로 사용하지 않는다.
- 2) 제공받은 연구 데이터를 활용한 결과물은 제출처로 정해진 기한 내에 제출한다.
- 3) 제공받은 데이터를 임의로 외부에 반출하거나, 데이터를 왜곡하여 타 공모전, 논문 등에 활용하지 않는다.
- 4) 제공받은 데이터는 해당 공모전 종결과 동시에 복구될 수 없도록 삭제하여야 한다.
- 5) 공모전을 위해 제공하는 내부 데이터(KOPIS)는 절대 외부에 공개·유출하지 않으며 이를 어길 시, 어떠한 제재도 감수할 것임을 서약한다.

2023년 7월 4일

참여자:	강훈	
참여자:	양정열	
참여자:	이채원	
참여자:	전세연	

재단법인 예술경영지원센터 대표 귀하