

특급호텔 객실 위생문제에 따른 직원 스케줄링에 대한 연구

세종대학교 호텔관광경영학전공

고영대 교수 (발표자, 교신저자)

세종대학교 호텔경영학과

허어진



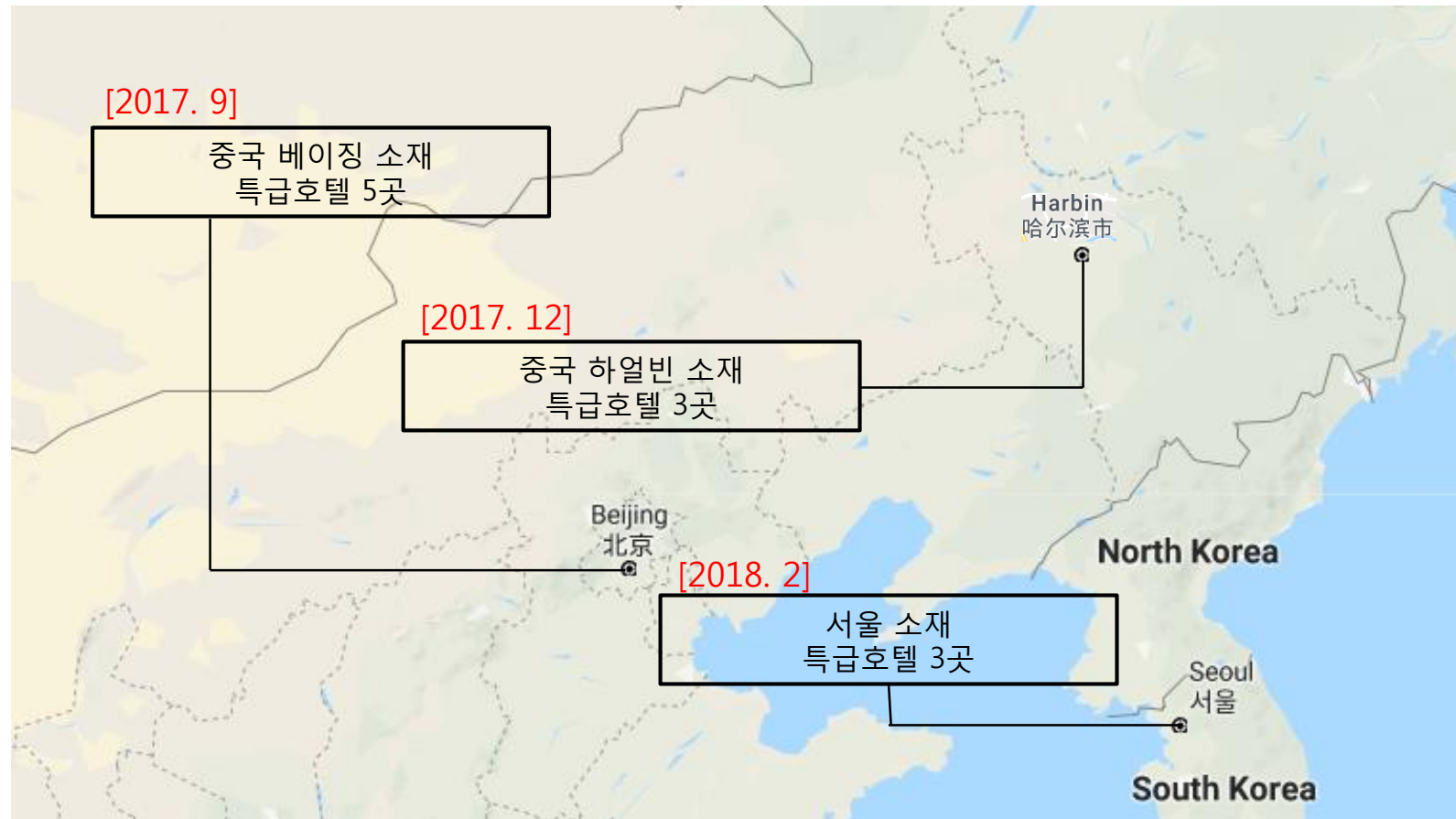
목차

1. 연구 배경
2. 문제 상황
3. 수리 모형
4. 수치 예제
5. 결론



연구 배경

- 중국과 국내 특급호텔의 위생문제 발생



연구 배경

■ 관련 보도 내용

- ✓ 국내 다수 언론의 중국과 한국의 특급호텔들에 대한 위생 실태를 보도

KBS NEWS

전체 정치 경제 사회 문화 IT·과학 국제 생활·건강 스포츠

변기 닦던 솔로 컵 닦고...中 5성급 호텔 위생 '충격'



국제

中 베이징 특급호텔 위생 상태 경악..."침대시트도 안 갈아"

중앙일보

사회

경찰·법원 교육 사건사고 복지 교통 환경 지역 건강

한국서도 특급호텔서 변기물 적신 걸레로 물컵 닦고...

[중앙일보] 입력 2018.02.06 07:15 수정 2018.02.06 18:48



최신기사

中 베이징 특급호텔 위생 상태 경악..."침대시트도 안 갈아"



국제 뉴스퍼레이드

변기솔로 양치컵을...中 5성급 호텔 위생 실태 '충격'

등록 2017.12.29 08:16 / 수정 2017.12.29 08:38

경향신문

국제

최신 국제일반 미국·중남미 일본 중국·대만 유럽 아시아·호주 중동·아프리카

'변기 솔로 양치컵 닦고'...중국 특급 호텔 위생 엉망

베이징(박은경 특파원 yama@kyunghyang.com)

경향신문

국제

최신 국제일반 미국·중남미 일본 중국·대만 유럽 아시아·호주 중동·아프리카

'변기 솔로 양치컵 닦고'...중국 특급 호텔 위생 엉망

베이징(박은경 특파원 yama@kyunghyang.com)

한국경제 사회 사건사고 교육 노동/취업 언론 환경 인권/복지 식품/의료 인물 일반

호텔 비위생 공포 어디까지? "모텔, 다른 사람 잔 침대 시트 그대로"



연구 배경

■ 위생문제의 주요 내용

✓ 변기솔로 객실 컵 세척



✓ 변기솔로 세면대 및 욕조 청소



✓ 침대 시트 등 미교체



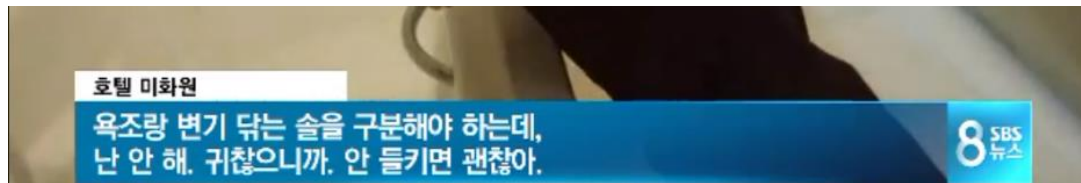
✓ 변기물로 행군 수건으로 바닥 청소



연구 배경

■ 위생문제의 발생 원인

- ✓ 객실 미화원의 낮은 직업의식



- ✓ 호텔측의 위생관리 소홀



- ✓ 청소시간의 부족



연구 배경

▪ 호텔 객실 내 청소위생문제에 대한 대안

- ✓ 전 객실 일회용 컵 비치
- ✓ 중앙세척센터에서 객실 비품 일괄 세척
- ✓ 객실 가구 오염 측정 매뉴얼 마련
- ✓ 청소 도구함 분리 사용
- ✓ 직원 교육 강화
- ✓ 자체적인 관리감독 강화
- ✓ 객실 청소인력의 분류

혼쭐났던 특급호텔들, 화장실 청소인력 따로 둔다

손호영 기자 구본우 기자 황지윤 기자

입력 : 2018.02.14 03:04

[위생 매뉴얼 대대적 정비]



청소도구의 혼용을 미연에 방지할 수 있는 효과적인 시스템적 접근

연구 배경

- 호텔 객실 내 청소위생문제에 대한 대안
 - ✓ 객실 청소인력을 침실/욕실/화장실로 구분
 - ✓ 각 청소인력의 근무가 일정 기간 동안 섞이지 않도록 함
 - ✓ 근무 파트는 주기적으로 순환되도록 함
 - ✓ 기타 여러 가지 근무 형평성 고려



고도화된 인적자원관리체계, 즉 직원 스케줄링 체계의 필요성 대두



Operations Research 기법을 통해,
최적객실미화원 근무스케줄링체계를 개발하고자 함

목차

1. 연구 배경
2. 문제 상황
3. 수리 모형
4. 수치 예제
5. 결론



문제 상황

- 객실을 침실/욕실/화장실 세 부분으로 구분하여 근무 스케줄링 작성
- 근무의 형평성을 최대한 고려
- 근무 인원의 수를 최소화하여 비용을 최소화
- 목적함수
 - ✓ 객실 미화원의 수를 최소화
- 제약식
 - ✓ 요구되는 객실 청소의 수요를 만족
 - ✓ 근무의 형평성

문제 상황

- 객실을 침실/욕실/화장실 세 부분으로 구분
 - ✓ 한 객실을 청소하기 위해 침실/욕실/화장실 세 명이 필요함
 - ✓ 담당 구역에 따른 하루 할당 개수가 달라져야 함
 - ✓ 한 명이 방을 청소할 때 보다 세 명이 청소할 때 드는 총 청소시간은 더 증가함
 - ✓ 청소를 해야 하는 객실의 수가 증가함으로써 동선이 길어지게 되므로 이동에 따른 유힬시간이 증가함

문제 상황

- 근무의 형평성
 - ✓ 월간 근무 일수가 최대한 평등해야 함
 - ✓ 비번(휴일 비번 포함)이 최대한 고르게 분배 되어야 함
 - ✓ 파트 별 근무가 주기적으로 순환되어야 할 필요성이 있음

- 근무 인원의 수를 최소화
 - ✓ 유휴 인원이 발생하지 않도록 실직 근무자의 수를 최소화

목차

1. 연구 배경
2. 문제 상황
3. 수리 모형
4. 수치 예제
5. 결론



수리 모형

▪ Assumptions

- 모든 객실의 청소는 욕실/침실/화장실 세 부분으로 남김없이 분류된다.
- 객실 청소를 세 부분으로 나누어 하게 되면 기존에 발생했던 위생문제 중, 청소도구의 부적절한 사용에 관한 문제를 개선할 수 있다.



수리 모형

■ Notations

<i>A-Shift</i>	: 0시~8시 사이의 근무
<i>B-Shift</i>	: 8시~16시 사이의 근무
<i>C-Shift</i>	: 16시~24시 사이의 근무
<i>M</i>	: 총 객실의 수
<i>K</i>	: 객실 종류의 수
<i>M_{1~K}</i>	: 객실 종류 별 객실의 수. 예를 들어 객실 종류 별 객실의 수를 모두 더한 값은 다음과 같이 총 객실의 수가 된다. $M_1 + M_2 + M_3 + \cdots + M_K = M$
<i>S</i>	: 객실 미화원의 수
<i>T_{day}</i>	: 객실 미화원 한 명의 하루 근무시간
<i>I</i>	: 근무 스케줄을 작성하려고 하는 근무일의 수. 예를 들어 한 달 동안의 근무 스케줄을 작성한다면 <i>I</i> 는 그 달의 일 수가 된다.
<i>H_I</i>	: <i>I</i> 기간 중 휴일에 해당하는 날의 집합
<i>N</i>	: 초과 근무에 대한 형평성의 가중치를 <i>N</i> 단계로 설정함
<i>c_s</i>	: 직원 1명에 대한 기본 비용



수리 모형

■ Notations

$c_n^{A.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: $A.BE$ or $A.BA$ or $A.TO$ 근무를 n 번 초과 근무하도록 할 때 드는 추가 비용

$c_n^{B.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: $B.BE$ or $B.BA$ or $B.TO$ 근무를 n 번 초과 근무하도록 할 때 드는 추가 비용

$c_n^{C.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: $C.BE$ or $C.BA$ or $C.TO$ 근무를 n 번 초과 근무하도록 할 때 드는 추가 비용

$q^{A.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 기본적으로 할당 가능한 $A.BE$ or $A.BA$ or $A.TO$ 근무의 수

$q^{B.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 기본적으로 할당 가능한 $B.BE$ or $B.BA$ or $B.TO$ 근무의 수

$q^{C.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 기본적으로 할당 가능한 $C.BE$ or $C.BA$ or $C.TO$ 근무의 수

$p^{A.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 추가로 할당 가능한 $A.BE$ or $A.BA$ or $A.TO$ 근무의 수

$p^{B.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 추가로 할당 가능한 $B.BE$ or $B.BA$ or $B.TO$ 근무의 수

$p^{C.BE \text{ or } BA \text{ or } TO}$: I 기간 동안 1명의 근무자에게 추가로 할당 가능한 $C.BE$ or $C.BA$ or $C.TO$ 근무의 수

$T_{BE}^{1\sim K}$: 객실 종류 별 소요되는 침실의 청소시간

$T_{BA}^{1\sim K}$: 객실 종류 별 소요되는 욕실의 청소시간

$T_{TO}^{1\sim K}$: 객실 종류 별 소요되는 화장실의 청소시간

수리 모형

■ Notations

$R_{j,k}^i$: i 일 j 시간대에 청소 가능한 k 타입 객실의 수. j 는 0시부터 24시간까지의 1시간 단위의 임의의 시간대.
예를 들어, j 가 0이면 0시~1시, 23이면 23시~24시가 된다.

$\sum_{k=1}^K R_{j,k}^i \cdot (T_{BE}^k + T_{BA}^k + T_{TO}^k)$: i 일 j 시간대에 청소 가능한 모든 객실을 청소하는데 소요되는 시간

$\sum_{k=1}^K R_{j,k}^i \cdot T_{BE}^k$: i 일 j 시간대에 청소 가능한 모든 침실을 청소하는데 소요되는 시간

$\sum_{k=1}^K R_{j,k}^i \cdot T_{BA}^k$: i 일 j 시간대에 청소 가능한 모든 욕실을 청소하는데 소요되는 시간

$\sum_{k=1}^K R_{j,k}^i \cdot T_{TO}^k$: i 일 j 시간대에 청소 가능한 모든 화장실을 청소하는데 소요되는 시간

수리 모형

■ 결정변수

✓ $x_{i_shift.type}^s$: 직원 s 의 근무 스케줄이 i 일, 특정 $shift$, 특정 $type$ 이면 1, 아니면 0

✓ $x_{i.OD}^s$: 직원 s 의 i 일 근무스케줄이 비번이면 1, 아니면 0

✓ y^s : 직원 s 가 이번 달에 근무를 했으면 1, 아니면 0

✓ h_i^s : 직원 s 의 i 일과 $i+1$ 일의 근무가 모두 비번이면 1, 아니면 0

수리 모형

- 목적함수

i) 해당 기간 동안의 실질 근무자의 수와 추가근무 비용을 최소화

$$\begin{aligned} & \text{Minimize } \sum_{s=1}^S c_s \cdot y^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{A.BE} \cdot x_{i_A.BE}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{B.BE} \cdot x_{i_A.BE}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{C.BE} \cdot x_{i_A.BE}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{A.BA} \cdot x_{i_A.BA}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{B.BA} \cdot x_{i_B.BA}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{C.BA} \cdot x_{i_C.BA}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{A.TO} \cdot x_{i_A.TO}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{B.TO} \cdot x_{i_B.TO}^s \\ & + \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^N c_n^{C.TO} \cdot x_{i_C.TO}^s, \quad \forall i \end{aligned}$$

수리 모형

- 목적함수

ii) 각 근무자들의 파트 별 근무 개수의 차이를 최소화

$$\text{Minimize} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S (x_{i_A.BE}^s + x_{i_B.BE}^s + x_{i_C.BE}^s)}{\sum_{s=1}^S y^s} - \sum_{i=1}^I (x_{i_A.BE}^s + x_{i_B.BE}^s + x_{i_C.BE}^s) \right\}^2, \quad \forall s$$

$$\text{Minimize} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S (x_{i_A.BA}^s + x_{i_B.BA}^s + x_{i_C.BA}^s)}{\sum_{s=1}^S y^s} - \sum_{i=1}^I (x_{i_A.BA}^s + x_{i_B.BA}^s + x_{i_C.BA}^s) \right\}^2, \quad \forall s$$

$$\text{Minimize} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S (x_{i_A.TO}^s + x_{i_B.TO}^s + x_{i_C.TO}^s)}{\sum_{s=1}^S y^s} - \sum_{i=1}^I (x_{i_A.TO}^s + x_{i_B.TO}^s + x_{i_C.TO}^s) \right\}^2, \quad \forall s$$

수리 모형

■ 제약식

✓ 각 시간대 별 요구되는 청소 시간의 수요를 만족하는 근무자의 수 계산

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_A.BE}^s) \geq \sum_{j=0}^7 \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BE}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_B.BE}^s) \geq \sum_{j=8}^{15} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BE}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_C.BE}^s) \geq \sum_{j=16}^{23} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BE}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_A.BA}^s) \geq \sum_{j=0}^7 \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BA}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_B.BA}^s) \geq \sum_{j=8}^{15} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BA}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_C.BA}^s) \geq \sum_{j=16}^{23} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{BA}^k, \quad \forall i$$

수리 모형

■ 제약식

✓ 각 시간대의 청소수요를 모두 만족하는 근무자의 수 계산

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_A.TO}^s) \geq \sum_{j=0}^7 \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{TO}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_B.TO}^s) \geq \sum_{j=8}^{15} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{TO}^k, \quad \forall i$$

$$T_{day} \cdot \sum_{s=1}^S (x_{i_C.TO}^s) \geq \sum_{j=16}^{23} \sum_{k=1}^K R_{j.k}^i \cdot T_{TO}^k, \quad \forall i$$

✓ 하루라도 근무를 하는 실질근무자에 대한 계산

$$y^s \geq \frac{\sum_{i=1}^I (x_{i_A.BE}^s + x_{i_B.BE}^s + x_{i_C.BE}^s) + \sum_{i=1}^I (x_{i_A.BA}^s + x_{i_B.BA}^s + x_{i_C.BA}^s) + \sum_{i=1}^I (x_{i_A.TO}^s + x_{i_B.TO}^s + x_{i_C.TO}^s)}{I}$$

, $\forall i, \forall s$

수리 모형

■ 제약식

✓ 연속 근무일수는 최대 5일 이상이 될 수 없음

$$\sum_{i=1}^{i+5} \left(x_{i_A.BE}^s + x_{i_B.BE}^s + x_{i_C.BE}^s + x_{i_A.BA}^s + x_{i_B.BA}^s + x_{i_C.BA}^s \right. \\ \left. + x_{i_A.TO}^s + x_{i_B.TO}^s + x_{i_C.TO}^s \right) \leq 5, \quad \forall s, i=1, \dots, I-5,$$

✓ 2일 연속으로 쉬는 날이 최소 2번 이상이 되도록 함

$$\sum_{i=1}^{I-1} h_i^s \geq 2, \quad \forall s$$

$$h_i^s \geq x_{i.OD}^s + x_{i+1.OD}^s - 1, \quad i=1, \dots, I-1, \quad \forall s$$

$$h_i^s < (x_{i.OD}^s + x_{i+1.OD}^s)/2, \quad i=1, \dots, I-1, \quad \forall s$$

수리 모형

■ 제약식

- ✓ 휴일 비번 개수가 2일 이상이 되도록 함

$$\sum_i^{I-1} h_i^s \geq 2, \quad \forall s$$

- ✓ 근무 가능 일수에 관한 제약식

$$\sum_i^I x_{i_A.BE}^s \leq q^{A.BE} + p^{A.BE}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_B.BA}^s \leq q^{B.BA} + p^{B.BA}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_B.BE}^s \leq q^{B.BE} + p^{B.BE}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_C.BA}^s \leq q^{C.BA} + p^{C.BA}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_C.BE}^s \leq q^{C.BE} + p^{C.BE}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_A.TO}^s \leq q^{A.TO} + p^{A.TO}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_A.BA}^s \leq q^{A.BA} + p^{A.BA}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_B.TO}^s \leq q^{B.TO} + p^{B.TO}, \quad \forall s$$

$$\sum_i^I x_{i_C.TO}^s \leq q^{C.TO} + p^{C.TO}, \quad \forall s$$

수리 모형

■ 제약식

✓ 직원이 특정근무가 비번을 요구한 경우

$$x_{i_A.BE}^s \text{ or } x_{i_B.BE}^s \text{ or } x_{i_C.BE}^s \text{ or } x_{i_A.BA}^s \text{ or } x_{i_B.BA}^s \text{ or } x_{i_C.BA}^s \\ \text{or } x_{i_A.TO}^s \text{ or } x_{i_B.TO}^s \text{ or } x_{i_C.TO}^s \text{ or } x_{i_OD}^s = 1, \quad \forall i, \forall s$$

✓ 근무 가능 일수에 관한 제약식

$$z_{A.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_A.BE}^s - (q^{A.BE} + m - 1)$$

$$z_{C.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_C.BA}^s - (q^{C.BA} + m - 1)$$

$$z_{B.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_B.BE}^s - (q^{B.BE} + m - 1)$$

$$z_{A.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_A.TO}^s - (q^{A.TO} + m - 1)$$

$$z_{C.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_C.BE}^s - (q^{C.BE} + m - 1)$$

$$z_{B.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_B.TO}^s - (q^{B.TO} + m - 1)$$

$$z_{A.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_A.BA}^s - (q^{A.BA} + m - 1)$$

$$z_{C.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_C.TO}^s - (q^{C.TO} + m - 1)$$

$$z_{B.BE_n}^s \geq \sum_{i=1}^I x_{i_B.BA}^s - (q^{B.BA} + m - 1)$$

, 이상의 수식에 대하여 $\forall i, \forall s$

수리 모형

■ 제약식

✓ 근무와 근무 사이의 간격을 최소 24시간 보장

$$x_{i_B.BE}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

$$x_{i_B.BA}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

$$x_{i_B.TO}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

$$x_{i_C.BE}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_B.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_B.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, x_{i+1_B.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

$$x_{i_C.BA}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_B.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_B.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, x_{i+1_B.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

$$x_{i_C.TO}^S > x_{i+1_A.BE}^S, x_{i+1_B.BE}^S, x_{i+1_A.BA}^S, x_{i+1_B.BA}^S, x_{i+1_A.TO}^S, x_{i+1_B.TO}^S, \quad \forall S, i=1, \dots, I-1$$

수리 모형

■ 제약식

- ✓ 모든 근무자에 대하여 하루에 하나의 근무만 할당되도록 하는 제약식

$$x_{i_A.BE}^s + x_{i_B.BE}^s + x_{i_C.BE}^s + x_{i_A.BA}^s + x_{i_B.BA}^s + x_{i_C.BA}^s + x_{i_A.TO}^s \\ + x_{i_B.TO}^s + x_{i_C.TO}^s + x_{i_OD}^s = 1, \quad \forall n, \forall s$$

- ✓ 0 또는 1의 값을 갖는 변수

$$x_{i_A.BE}^s, x_{i_B.BE}^s, x_{i_C.BE}^s, x_{i_A.BA}^s, x_{i_B.BA}^s, x_{i_C.BA}^s, x_{i_A.TO}^s, \\ x_{i_B.TO}^s, x_{i_C.TO}^s, x_{i_OD}^s, y^s, h_i^s \in \{0, 1\}, \quad \forall i$$

- ✓ 비음제약식

$$z_{A.BE_n}^s, z_{B.BE_n}^s, z_{C.BE_n}^s, z_{A.BA_n}^s, z_{B.BA_n}^s, z_{C.BA_n}^s, z_{A.TO_n}^s, \\ z_{B.TO_n}^s, z_{C.TO_n}^s, z_{OD_n}^s \geq 0, \quad \forall n, \forall s$$

목차

1. 연구 배경
2. 문제 상황
3. 수리 모형
4. 수치 예제
5. 결론



수치 예제

- TBD



목차

1. 연구 배경
2. 문제 상황
3. 수리 모형
4. 수치 예제
5. 결론



결론

- 본 연구는, 객실을 침실/욕실/화장실 세 부분으로 나누어 청소하는 대안이 객실 청소 위생문제 해결을 위한 효과적인 시스템적 접근이 될 수 있다는 점에 착안함
- 이를 위해, 비용을 최소화하며 형평성을 최대한 고려한 직원스케줄링 모델을 개발함
- 본 연구의 결과물이 실제 호텔에서 분업화된 객실 청소 직원들의 근무표 작성 시 다양하게 기여할 수 있을 것으로 기대함
- 향후 연구 방향
 - ✓ 객실 미화원의 이동 시 발생하는 유휴시간 절약을 위한 최적 동선 모델 개발
 - ✓ 청소 파트를 나눔으로써 발생하는 비효율적 요소를 추가적으로 도출 및 개선

END

