

41. 파일럿 실험

◆ 마일스톤	@2026년 2월 23일
↗ 상위 항목	<u>04. 본실험</u>
※ 진행 상태	진행 중
↗ 하위 항목	<u>월드 구성</u>

실험

방법

1. 시뮬레이션을 돌린다.
 - a. 집에서의 행동 시뮬레이션을 돌린다
 - b. 인터랙션을 생성한다. (본인 평가 수행)
/ 최대 맥락 명령 발화
\ 무 맥락 명령 발화
 - c. 제3자 평가를 수행한다.
2. 평가 Gap이 큰 경우를 모니터링 한다.

1. 시뮬레이터 - 월드 생성 모듈

- 생성 순서
 1. 집 공간 선택 (평형, 구조, 가구)
 2. 가족 페르소나 생성 (가족 구성)
 3. 구성원 개별 페르소나 및 스케줄 생성
- 집 공간 선택
 - 4가지 공간 구성 중 선택, 가전은 가구별 랜덤생성
 - 공간 구성
 - 평수 : 84m^2

■ 구조

- A/B/C/D 중 랜덤 선택

```
{  
    "unit_types": [  
        {  
            "type": "A",  
            "layout_summary": "복도 접근. 전면에 거실+침  
실1이 놓이고, 침실2/3은 복도측에 배치. 주방/식당은 불  
어 있으며 욕실은 1개. 작은 다용도(작업) 공간이 따로 있  
음.",  
            "features": {  
                "access_feel": "공용 복도와 생활공간의 심리  
적 거리가 가까움",  
                "zoning": "전면(체류) 중심 + 복도측(침실)  
배치",  
                "privacy_sound": "복도측 침실의 노출/소음  
영향 가능성이 상대적으로 큼",  
                "circulation": "내부 복도(일자 분배) 중심  
이동",  
                "service_zone_character": "작은 다용도/작  
업 공간에 세탁·정리·생활 작업이 모이기 쉬움",  
                "key_parameters": ["access_type=corrido  
r", "front_bay_count=2", "bath_count_common=1"]  
            },  
            "simulation_notes": [  
                "외부(복도) 기척/소음 이벤트가 실내 경험에 영  
향을 주는 설정을 넣기 쉬움",  
                "체류는 거실/안방에 집중되고, 작업은 주방/다  
용도에서 발생하는 패턴이 자연스러움"  
            ],  
            "rooms": [  
                { "id": "entry", "name": "현관", "rol  
e": "출입/완충", "adjacent_to": ["hall_or_corrid  
or"], "appliances": [] },  
                { "id": "hall_or_corridor", "name": "내  
부 복도", "role": "공간 분기", "adjacent_to": ["l  
iving", "kitchen_dining", "bedroom1", "bedroom2"] }  
            ]  
        }  
    ]  
}
```

```

2", "bedroom3", "bath_common", "utility"], "appliances": [] },

        { "id": "living", "name": "거실", "role": "가족 공용 체류", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall_or_corridor"], "appliances": [] },
            { "id": "kitchen_dining", "name": "주방/식당", "role": "조리/식사", "zone": "middle_or_rear", "adjacent_to": ["hall_or_corridor", "utility"], "appliances": [] },

        { "id": "bedroom1", "name": "침실1(안방)", "role": "주요 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall_or_corridor"], "appliances": [] },
            { "id": "bedroom2", "name": "침실2", "role": "보조 침실", "zone": "corridor_side", "adjacent_to": ["hall_or_corridor"], "appliances": [] },
                { "id": "bedroom3", "name": "침실3", "role": "보조 침실", "zone": "corridor_side", "adjacent_to": ["hall_or_corridor"], "appliances": [] },

        { "id": "bath_common", "name": "욕실(공용)", "role": "위생", "adjacent_to": ["hall_or_corridor"], "appliances": [] },
            { "id": "utility", "name": "다용도/작업 공간", "role": "세탁/정리/작업", "adjacent_to": ["kitchen_dining", "hall_or_corridor"], "appliances": [] }
    ],
}

{
    "type": "B",
    "layout_summary": "현관-홀을 거쳐 거실/방/주방으로 분기. 2Bay 기반. 공용욕실 + 안방 미니욕실이 추

```

가될 수 있음. 다용도 기능이 후면 서비스존(발코니)로 이동하는 경향.",

```
    "features": {
        "access_feel": "현관 이후 홀에서 공간이 갈라지는 '중앙 분배점'이 있음",
        "zoning": "홀(완충/분배) → 공용(거실/주방)과 사적(침실)로 분기",
        "privacy_sound": "A보다 공용/사적 분리가 좋아지고 침실 프라이버시가 개선되기 쉬움",
        "circulation": "홀을 경유한 왕복 동선이 기본 패턴",
        "service_zone_character": "세탁/보조작업이 후면 서비스존에 모이기 쉬움",
        "key_parameters": ["access_type=staircase_hall", "front_bay_count=2", "master_bath=optional"]
    },
    "simulation_notes": [
        "홀을 '전환 지점'으로 보고 외출/귀가, 공간 전환 이벤트를 모델링하기 좋음",
        "서비스존에서 세탁/정리 같은 작업 이벤트가 발생하도록 설계하기 쉬움"
    ],
    "rooms": [
        { "id": "entry", "name": "현관", "role": "출입/완충", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "hall", "name": "홀(분배 공간)", "role": "공간 분기", "adjacent_to": ["living", "kitchen_dining", "bedroom1", "bedroom2", "bedroom3", "bath_common", "bath_master_optional", "service_balcony_rear"], "appliances": [] },
        { "id": "living", "name": "거실", "role": "가족 공용 체류", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "kitchen_dining", "name": "주방/식당", "role": "조리/식사", "zone": "middle_or"
    ]
```

```

        "_rear", "adjacent_to": ["hall", "service_balcony_rear"], "appliances": [] },

            { "id": "bedroom1", "name": "침실1(안방)", "role": "주요 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall", "bath_master_optional"], "appliances": [] },
            { "id": "bedroom2", "name": "침실2", "role": "보조 침실", "zone": "middle", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
            { "id": "bedroom3", "name": "침실3", "role": "보조 침실", "zone": "middle", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },

            { "id": "bath_common", "name": "욕실(공용)", "role": "위생", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
            { "id": "bath_master_optional", "name": "욕실(안방, 선택)", "role": "안방 전용 위생", "adjacent_to": ["bedroom1"], "appliances": [] },

            { "id": "service_balcony_rear", "name": "서비스존(후면 발코니)", "role": "세탁/보조작업/수납", "zone": "rear", "adjacent_to": ["kitchen_dining", "hall"], "appliances": [] }
        ]
    },

    {
        "type": "C",
        "layout_summary": "3Bay. 전면에 거실+침실2개가 배열되고, 후면에 주방/서비스 성격 공간이 자리잡기 쉬움. 서비스 공간이 확대된 구성.",
        "features": {
            "access_feel": "홀을 통해 공용/사적 공간으로 분기되는 구조",
            "zoning": "전면(체류: 거실/침실) ↔ 후면(작업: 주방/서비스) 분리가 뚜렷",

```

```

        "privacy_sound": "전면 침실 비중이 높아지
고, 체류 공간이 전면에 '펼쳐진' 느낌",
        "circulation": "전면 체류 ↔ 후면 작업(조
리/정리) 이동이 자연스러운 패턴",
        "service_zone_character": "후면 서비스존
이 작업 허브(세탁/정리)로 기능하기 쉬움",
        "key_parameters": ["access_type=stairca
se_hall", "front_bay_count=3", "front_rear_spli
t=strong"]
    },
    "simulation_notes": [
        "전면(휴식/체류)과 후면(조리/작업)을 역할 기
반으로 분리해 행동 시퀀스를 만들기 좋음",
        "생활 리듬을 '체류 → 작업 → 체류'로 구성하기
쉬움"
    ],
    "rooms": [
        { "id": "entry", "name": "현관", "rol
e": "출입/완충", "adjacent_to": ["hall"], "appli
ances": [] },
        { "id": "hall", "name": "홀(분배 공간)", "rol
e": "공간 분기", "adjacent_to": ["living",
"kitchen_dining", "bedroom1", "bedroom2_front",
"bedroom3", "bath_common", "bath_master_optiona
l", "service_zone_rear"], "appliances": [] },
        { "id": "living", "name": "거실", "rol
e": "가족 공용 체류", "zone": "front", "adjacent_
to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "bedroom2_front", "name": "침실
2(전면)", "role": "보조 침실(전면)", "zone": "fron
t", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "kitchen_dining", "name": "주
방/식당", "role": "조리/식사", "zone": "rear", "a
djacent_to": ["hall", "service_zone_rear"], "ap
pliances": [] },
    ]

```

```

        {
            "id": "bedroom1", "name": "침실1(안방)", "role": "주요 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall", "bath_master_optional"], "appliances": [] },
            {
                "id": "bedroom3", "name": "침실3", "role": "보조 침실", "zone": "middle_or_rear", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
            {
                "id": "bath_common", "name": "욕실(공용)", "role": "위생", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
                {
                    "id": "bath_master_optional", "name": "욕실(안방, 선택)", "role": "안방 전용 위생", "adjacent_to": ["bedroom1"], "appliances": [] },
                    {
                        "id": "service_zone_rear", "name": "서비스존(후면)", "role": "세탁/정리/보조작업", "zone": "rear", "adjacent_to": ["kitchen_dining", "hall"], "appliances": [] }
                ]
            },
            {
                "type": "D",
                "layout_summary": "4Bay. 전면에 거실+침실3개가 모두 배열되고, 후면에 주방/식당 등 보조공간이 모임. 서비스존(발코니/확장영역)을 실내처럼 쓰는 옵션이 구조적으로 중요.",
                "parameters": {
                    "balcony_mode": "standard_or_expanded"
                },
                "features": {
                    "access_feel": "홀을 중심으로 분기되며 전면에 방들이 일렬로 배열된 인상이 강함",
                    "zoning": "전면(거실+침실3) 집약 + 후면(주방/서비스) 집약",
                    "privacy_sound": "전면 침실이 많아 각 방의

```

독립성은 확보되나, 공용공간(거실)과 전면 방들이 가까움",

"circulation": "후면(작업) 중심 동선 + 전면(체류) 분산 체류",

"service_zone_character": "서비스존이 '보조작업/수납' 또는 '확장된 실내'로 해석될 수 있음",

"expandability": "balcony_mode에 따라 서비스존의 성격(외부/내부)이 크게 달라짐",

"optional_micro_spaces": ["dressroom_optional", "storage_optional"],

"key_parameters": ["access_type=staircase_hall", "front_bay_count=4", "balcony_mode"]},

"simulation_notes": [

"balcony_mode=standard": 서비스존에서 세탁/수납/보조작업 이벤트가 발생하는 '작업 공간'으로 보기 좋음",

"balcony_mode=expanded": 서비스존이 실내 연장으로 흡수되어 체류/작업의 경계가 흐려질 수 있음"

],

"rooms": [

{ "id": "entry", "name": "현관", "role": "출입/완충", "adjacent_to": ["hall", "storage_optional"], "appliances": [] },

{ "id": "storage_optional", "name": "보조수납(선택)", "role": "수납", "adjacent_to": ["entry", "kitchen_dining"], "appliances": [] },

{ "id": "hall", "name": "홀(분배 공간)", "role": "공간 분기", "adjacent_to": ["living", "kitchen_dining", "bedroom1", "bedroom2", "bedroom3", "bath_common", "bath_master_optional", "service_zone"], "appliances": [] },

{ "id": "living", "name": "거실", "role": "가족 공용 체류", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },

```

        { "id": "bedroom1", "name": "침실1(안방)", "role": "주요 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall", "bath_master_optional", "dressroom_optional"], "appliances": [] },
        { "id": "dressroom_optional", "name": "드레스실(선택)", "role": "수납/의류", "adjacent_to": ["bedroom1"], "appliances": [] },

        { "id": "bedroom2", "name": "침실2", "role": "보조 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "bedroom3", "name": "침실3", "role": "보조 침실", "zone": "front", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },

        { "id": "kitchen_dining", "name": "주방/식당", "role": "조리/식사(후면 중심)", "zone": "rear", "adjacent_to": ["hall", "service_zone", "storage_optional"], "appliances": [] },
        { "id": "bath_common", "name": "욕실(공용)", "role": "위생", "adjacent_to": ["hall"], "appliances": [] },
        { "id": "bath_master_optional", "name": "욕실(안방, 선택)", "role": "안방 전용 위생", "adjacent_to": ["bedroom1"], "appliances": [] },

        { "id": "service_zone", "name": "서비스 존(발코니/확장영역)", "role": "세탁/수납/보조작업 또는 확장 시 실내 연장", "zone": "front_or_rear", "adjacent_to": ["kitchen_dining", "hall"], "appliances": [] }
    ]
}
]
}

```

- 가전

- 필수가전 (무조건 포함)
 - 에어컨, 냉장고, 세탁기, TV, 청소기 등
- 선호가전 (중 랜덤 선택)
 - 조명류, 커튼, 보일러, 공청기, 식세기, 오븐, 스타일러, 로봇청소기 등
- 페르소나

1. 가구 페르소나 생성

- 가구 생성 변수
 - 2인 (부부) / 3인 (부부 + 자녀) / 4인 (부부 + 자녀 2)
 - 자녀와 부모 나이차는 25 이상 45미만
 - 자녀 나이대는 최대 35
 - 거주지 - 수도권 및 '시' 지역
 - 가족 소득 - 400만원 이상 (대강만)
 - 가족 구성 간단 데모그래픽 (자식은 고등학색, 부모는 뭐..)

2. 가구원 페르소나 생성

- 개별 생성 변수
 - 간단 데모그래픽 생성 (나이, 이름, 상황, 성격 등)
 - 성별 (성별코드)
 - 연령대 (연령코드)
 - 결혼 여부 (혼인상태코드)
 - 부모/자식 여부 (가구주관계코드; 1,2면 부모, 3이면 자녀)
 - 경제 활동 상태 (경제활동상태코드; 1이면 일 하는 중, 2,3이면 무직)

3. 가구원 1주일간 스케줄 생성

- 1h 단위 스케줄 생성
 - “생활시간조사.xlsx” 파일을 참고해서, 가구원 개별 생성 변수에 맞는 데이터를 참고하여 스케줄을 생성
 - 생활시간조사에서 크게 벗어나지 않도록 함

2. 시뮬레이터 - 구체적인 행동 생성

- 각 가구원을 순회하며 1시간 단위로 구체적 행동 생성 (1시간 단위로 가구원을 순회하며 생성 (아침 8시 가구원 1 → 아침 8시 가구원 2..))
- 메모리 시스템
 - 본인의 행동은 하나의 메모리에 계속해서 기록. 다음 행동을 생성할 때 활용함
 - 메모리는 시간이 지남에 따른 Decay를 줌.
 - Decay는 0~1 사이의 수치로, 1시간이 지남에 따라 최대 1에서 0.3까지 0.05씩 줄어들어 업데이트됨
 - Decay에 따라 다음 행동 생성시 활용(retrieve)할 때 가중치로 반영
- '집 안'일 때는, 각 가구원이 서로의 행동과 스케줄을 알고있음 (메모리에 반영)

1. 스케줄 생성 (15min)

- 1시간을 쪼개어 15분 단위 스케줄을 생성
- 이 때, 집 안에서 일어나는 일인지, 집 밖에서 일어나는 일인지 함께 생성

2. 구체적인 행동 생성 (5min)

- 15분 단위의 스케줄을 기반으로, 행동을 최대한 구체적으로 생성
- (집 안일 때)집 안에서 일어나는 일인 경우, 가전의 조작을 포함해 상태 변경을 기록

3. 잠재 발화의 생성 (집 안일 때)

- a. VA에게 할 명령을 2가지 생성
 - i. 행동의 맥락이 담긴 발화 (e.g. 아기가 이제 잠들었으니까, 티비 볼륨 줄여줘)
 - ii. 행동의 맥락을 제외한 발화 (e.g. 티비 볼륨 줄여줘)

3. 시뮬레이터 - 인터랙션 생성

- 메모리 시스템 (구체적인 행동 생성에서의 메모리와 동일한 메모리 사용)
 - 내 발화와 VA와의 인터랙션을 기록
 - 이 때, "행동의 맥락이 담긴 발화"를 중심으로 기록 (행동의 맥락을 제외한 발화의 인터랙션 생성과 평가는 메모리에 저장하지 않음)

- 각 잠재 발화에 대해 VA와의 인터랙션 생성
 - “행동의 맥락이 담긴 발화” 및 “행동의 맥락을 제외한 발화”에 대한 인터랙션을 각각 생성해 각각 저장
1. 각 발화에 대한 VA의 대답 출력. (대답에 따른 기기 상태 변경 사항을 함께 출력해 반영)
 2. 행동을 생성하고, 해당 발화를 한(히스토리를 가진) LLM(아바타)이 각 VA의 응답 및 행동의 만족도를 평가 (7-likert)
 3. 제 3자 LLM이 (메모리 가지고 있지 않음), 아바타와 VA의 대화 내용과 기기 상태의 변화를 보고, VA의 응답 및 행동의 만족도를 평가 (7-likert)