

用例 UC-U01：加入观影室（Join Viewing Room）

1. 用例名称

加入观影室（Join Viewing Room）

ID：UC-U01

2. 简要描述

本用例描述用户试图加入系统中已存在的观影室时，系统如何依据既定业务规则验证房间有效性、访问权限与房间状态，并为用户构建必要的实时会话环境，使其能够与房间内其他成员共同参与协同观影。所有验证逻辑与进入流程均属于系统行为，必须被完整捕获。

3. 参与者

- 主要参与者： 用户
- 次要参与者： 无

4. 前置条件

- 用户已通过系统鉴权，处于登录状态。
- 系统处于可正常提供房间访问与实时会话服务的运行状态。

5. 基本事件流

1. **用例启动：**当用户向系统提交加入观影室请求时，用例启动。

2. 系统接收并解析用户提供的房间标识（如房间 ID 或加入令牌），并准备进入验证阶段。

3. 执行子流 S1：验证加入条件。

系统依据业务规则检查房间是否存在、是否开放、以及用户是否拥有进入资格。

4. 验证通过后，系统为该用户生成房间级别的会话上下文，包括参与者身份标签、会话记录结构及访问控制状态。

5. 执行子流 S2：初始化实时通信通道。

系统为用户分配可用于同步播放与事件广播的通信通道（如 WebSocket Session）。

6. 系统通过内部状态管理模块将用户加入房间当前的同步组，使其可在后续自动接收房间级事件（如播放状态、字幕切换、倍速调整等）。

7. 系统向用户返回加入成功的结果，并将其置于可等待播放状态同步的初始观影状态。

8. 用例结束。

6. 备选流

A1. 房间不存在

- 在子流 S1 步骤中，系统未找到对应房间实体。
- 系统生成错误响应，明确指出“房间不存在”。
- 用例失败。

A2. 房间状态不可加入

- 在子流 S1 中，系统检测到房间已被关闭、锁定或处于不可加入状态。
- 系统根据业务规则拒绝加入请求，并返回对应原因。
- 用例失败。

A3. 用户无进入权限

- 在子流 S1 中，系统识别用户被管理员限制进入或未满足访问要求（如需邀请码）。
- 系统拒绝请求，并返回权限不足说明。
- 用例失败。

7. 子流

S1. 验证加入条件

- 系统验证房间标识是否存在于房间注册表。
- 系统检查房间当前状态（开放、锁定、关闭等）。
- 系统依据业务规则验证用户是否具备加入资格（如是否被封禁、是否符合房间访问策略）。
- 若验证全部通过，流程返回基本事件流；若任一条件不满足，则触发相关备选流。

S2. 初始化实时通信通道

- 系统为用户分配一个可维持实时同步的通信会话（如 WebSocket session 绑定与通道注册）。
- 系统记录用户进入房间的事件，用于后续状态恢复与日志。
- 系统将该会话加入房间同步组，使用户能够接收房间级广播指令。
- 子流返回基本事件流。

8. 后置条件

- 用户已成功与房间建立实时同步连接。
- 用户在房间内拥有有效的会话上下文，可接收并响应管理员播放指令。
- 系统更新房间参与者列表，使房间状态持续反映最新成员情况。

9. 业务规则与术语

- **房间标识 (Room ID)**：系统用于索引观影室的唯一标识符。
- **访问控制策略**：房间管理员可定义房间是否公开、是否需要邀请、访客黑名单等。
- **同步组 (Sync Group)**：系统内部用于管理该房间实时广播通道的逻辑集合。
- **会话上下文 (Room Session Context)**：系统记录用户在房间内状态与权限的内部结构。

用例 UC-U02：创建观影室 (Create Viewing Room)

1. 用例名称

创建观影室 (Create Viewing Room)

ID：UC-U02

2. 简要描述

本用例描述用户请求创建新的观影室时，系统如何依据业务规则分配新的唯一房间标识、构造房间基础结构、初始化内部同步状态，并将创建者设置为房间管理员。所有房间初始化行为均由系统执行，与界面呈现无关。

3. 参与者

- **主要参与者**：用户
- **次要参与者**：无

4. 前置条件

- 用户已登录系统。
- 系统当前具有足够资源创建新的观影室（数据库可用、房间 ID 池可用、同步模块可用）。

5. 基本事件流

1. **用例启动**：用户向系统提交创建新观影室的请求。
2. 系统接收创建请求并解析用户提供的初始化参数（如房间名称、观看权限策略等）。
3. **执行子流 S3：生成房间基础结构**。
系统分配新的房间 ID，构建默认房间配置，并在数据库中创建对应记录。
4. 系统将发起创建的用户注册为房间管理员，并初始化管理员权限集合。
5. 系统为该房间创建初始同步状态对象，包括：
 - 空视频源记录
 - 初始播放时间点 (0)
 - 默认字幕轨道设置
 - 默认倍速设置

- 初始参与者列表
6. 系统将创建成功的房间信息返回给用户，并使其进入该房间的初始状态环境。
7. 用例结束。

6. 备选流

A1. 系统无法创建新房间

1. 在子流 S3 中，系统检测到资源不足或数据库写入失败。
2. 系统返回“房间创建失败”错误并附带可诊断信息。
3. 用例失败。

7. 子流

S3. 生成房间基础结构

1. 系统生成唯一的房间 ID，并确保与现有房间不冲突。
2. 系统在数据库中创建新的房间实体，写入默认配置（如默认访问策略、默认空同步状态）。
3. 系统分配该房间所需的内部资源（同步通道、状态管理结构等）。
4. 若整个过程成功，返回基本流；若任何步骤失败，触发备选流 A1。

8. 后置条件

- 新的观影室已在系统中成功注册。
- 用户成为该观影室的管理员并拥有完整管理权限。
- 房间处于可加入状态，系统已初始化所有必要的同步与管理结构。

9. 业务规则与术语

- **房间基础结构：**包含房间配置、播放同步结构、参与者记录等的组合。
- **同步状态对象 (RoomState)：**系统用于维护共享播放状态的核心实体。
- **管理员权限集合：**系统预先定义的用于房间管理的行为权限（如上传视频、控制播放、踢出用户等）。
- **房间资源池：**系统为房间生命周期准备的内部资源，包括 ID、数据库存储、同步模块分配等。