

LCI 协议说明书

[目标应用标准 LCI 概](#)

[要 LCI 协议概要参数](#)

[定义](#)

[信息安全](#)

[电梯协同](#)

[上下车序列概要](#)

[系统异常时的应对](#)

[异常的种类和动作](#)

[设定文件](#)

[信息形式](#)

[基本](#)

[电梯使用登记 \(开始使用\)](#)

[机器人→电梯\(要求\)](#)

[电梯→机器人\(应答\)](#)

[指定电梯目的地\(呼叫\)](#)

[机器人→电梯\(要求\)](#)

[电梯→机器人\(应答\)](#)

[电梯到达和门的开关状态的确认](#)

[机器人→电梯\(要求\)](#)

[电梯→机器人\(应答\)](#)

[要求继续开门、登车完成、停止登车、下车完成、停止下车机器人→电梯\(要求\)](#)

[电梯→机器人\(应答\)](#)

[电梯使用解除](#)

[机器人→电梯\(要求\)](#)

[电梯→机器人\(应答\)](#)

[自动门、安全门连接通过序列概要](#)

[系统异常时的对应异常的种类和动作设定文件](#)

[信息形式](#)

基本

[门使用登记\(开始使用\)机器人](#)

[→门\(请求\)](#)

[门→机器人\(应答\)开门、
开锁请求](#)

[机器人→门\(要求\)](#)

[门→机器人\(应答\)确认门的开
关状态机器人→门\(请求\)](#)

[门→机器人\(应答\)门使用
解除](#)

[机器人→门\(请求\)门→机器
人\(应答\)](#)

更新日志

1.目的

制定机器人设备协作服务 LCI 协议。

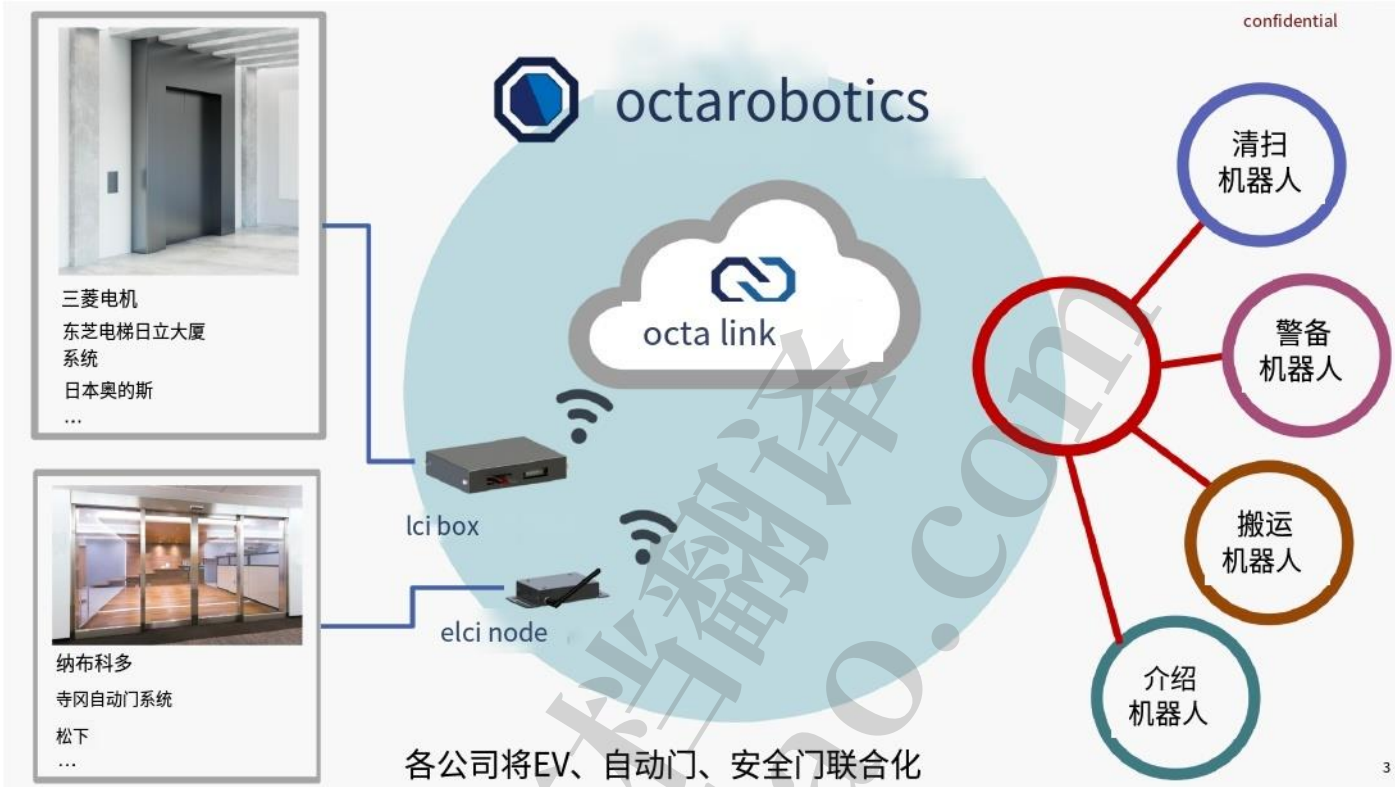
2.适用规格

- 电梯协同应遵守以下标准(以下为 RRI 协议)

RRI B 0001, 机器人电梯协同接口定义(草案), 2021 ●但是为了实现上的限制和提高实用性, 正在从 RRI 协议进行独自扩展。●独自扩展部分用黄色背景表示, 并附记与 RRI 协议的差异。

3. LCI 概要

LCI 可以通过云将机器人和建筑物设备(电梯、自动门、安全门)连接起来。



4. LCI 协议概要

- 利用 MQTTS (MQTT over TLS) 的服务器客户端模型
 - 有效载荷采用 JSON 形式
- 在 MQTT 的主题名、JSON 有效载荷的键名中，利用 RRI 协议规定的字段名※在 RRI 协议中，对于下层的协议没有规定。

5.参数定义

| 参数名称 | 内容 | 型 |
|---------------|-------|--|
| bldg _ id | 大楼 ID | 由英文数字和 “-(连字符)” 组成的字符串 (不超过 18 个字符)※RRI 协议中 8 个英文字符的字符串 |
| bank _ id | 银行 ID | 由英文数字构成的字符串 (2 个字符以下)※RRI 协议中 1 ~ 128 的整数 |
| elevator _ id | 电梯 ID | 1 ~ 8 的整数组成的字符串(1 个字符)※RRI 协议中 1 ~ 128 的整数 (car_id)或英文数字 8 个字符的字符串 |
| floor _ id | 楼层 ID | 表示楼层名称的字符串 |

| | | <p>命名规则如下：</p> <p>楼层的名称，使用建筑图纸上的略号</p> <p>例)' - ', 'a ', ' b ', ' g ', ' lg ', ' ug ', ' l ', ' m ', ' p ', ' r '</p> <p>-相同省略号有多层时，像'B1', 'M1'一样把数字末位挂在尾巴上</p> <p>-建筑物图纸上的楼层名称只有数字的情况，如 0,1,2,3，末尾加上'F'</p> <p>例如)' 0f ', ' 1f ', ' 2f ', ' 3f '</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---|---|-------|---|---------|---|---------|---|------|--------|-------|--|--|-------|--|-------|--|
| door _id | 门 ID | 表示自动门、安全门的字符串 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| robot _id | 机器人 ID | <p>英文数字 8 个字的字符串 (结构如下表)</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">制造商标识符</td><td colspan="2">类型标识符</td><td colspan="2">机器人号机</td></tr></table> | | | | | | | | | 制造商标识符 | | | | 类型标识符 | | 机器人号机 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 制造商标识符 | | | | 类型标识符 | | 机器人号机 | | | | | | | | | | | | |
| timestamp | 发送时间 | <p>整数部分为 64bit Unix epoch，小数部分为毫秒的数字</p> <p>※RRI 协议中的整数 (64bit Unix epoch)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| result | 结果代码 | <p>整数</p> <table><tr><th>值</th><th>意义</th></tr><tr><td>1</td><td>认可 (成功)</td></tr><tr><td>2</td><td>拒绝 (失败)</td></tr><tr><td>3</td><td>其他错误</td></tr><tr><td>99</td><td>管制运行中</td></tr></table> | 值 | 意义 | 1 | 认可 (成功) | 2 | 拒绝 (失败) | 3 | 其他错误 | 99 | 管制运行中 | | | | | | |
| 值 | 意义 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 认可 (成功) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 拒绝 (失败) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 其他错误 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | 管制运行中 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| floor | 现在的楼层 | <p>表示楼层名称的字符串</p> <p>命名规则如下：</p> <p>楼层的名称，使用建筑图纸上的略号</p> <p>例)' - ', 'a ', ' b ', ' g ', ' lg ', ' ug ', ' l ', ' m ', ' p ', ' r '</p> <p>-相同省略号有多层时，像'B1', 'M1'一样把数字末位挂在尾巴上</p> <p>-建筑物图纸上的楼层名称只有数字的情况，如 0,1,2,3，末尾加上'F'</p> <p>例如)' 0f ', ' 1f '</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|------|-------|------------------|
| | | , ' 2f ', ' 3f ' |
| door | 门开闭状态 | 整数 |

| | | | |
|----------------|--|-----------|------------|
| lci01-spec-002 | | LCI 协议说明书 | Octa 机器人公司 |
| direction | 前车门状态，后车门状态 | | |
| | 0 not 完全全开 not 完全全开 | | |
| | 1 完全全开 not 完全全开 | | |
| | 2 not 完全全开 完全全开 | | |
| | 3 完全全开 完全全开 | | |
| | ※现行法律禁止同时开放，所以不使用 3 | | |
| | | | |
| state | 电梯的移动方向 | 整数 | |
| | | 值状态 | |
| | | 0 停止中 | |
| | | 1 .向下移动 | |
| | | 2 .向上移动 | |
| | | 3 .支持之外 | |
| | ※RRI 协议最高为 2。因为 LCI 协议不支持这个功能，所以必须加入 3 | | |
| | 上下车时机器人的状态 | 整数 | |
| | | 值状态 | |
| | | 1 .上车完毕 | |
| | | 2 下车完毕 | |
| | | 3 .停止上车 | |
| | | 4 停止下车 | |
| | | 5 .继续开门要求 | |

6.信息安全

- 仅通过所发行的机器人账号可连接到 MQTT 服务器○使用 MQTT 的客户端 ID 作为 robot_id。

在 ClientID 文件中提供 MQTT 的客户端 ID

○同时连接数为 1(如果同时连接，旧连接将断开)●机器人账户将被提供以下证书

- 根 CA 证书(*.pem)
- 设备证书(*.pem.crt)
- 私人钥匙(*.pem.key)

●以下通信线路用 SSL 加密。

- 机器人与 MQTT 服务器之间
- MQTT 服务器至 LCI 箱(电梯)之间

※因为证书的认证需要时刻同步，所以利用 NTP (Network Time Protocol)等，进行适当的时刻同步。

7.电梯协作 7.1.上下车序列
概要

| # | 机器人 | 电梯 |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 移动到电梯前，通过 LCI 请求机器人协作模式 | |
| 2 | | 确认所有使用者下车，开始机器人协作模式 |
| 通过 3lci 调用篮子 | | |
| 4 | | 走到被叫的楼层，打开门 |
| 5 乘坐电梯，通过 LCI 指定楼层 | | |
| 6 | | 关上门，走到要去的楼层，打开门 |
| 7 | 下电梯，通过 LCI 解除机器人协作模式的要求 | |
| 8 | | 回到正常驾驶模式 |

7.2.系统异常时的应对

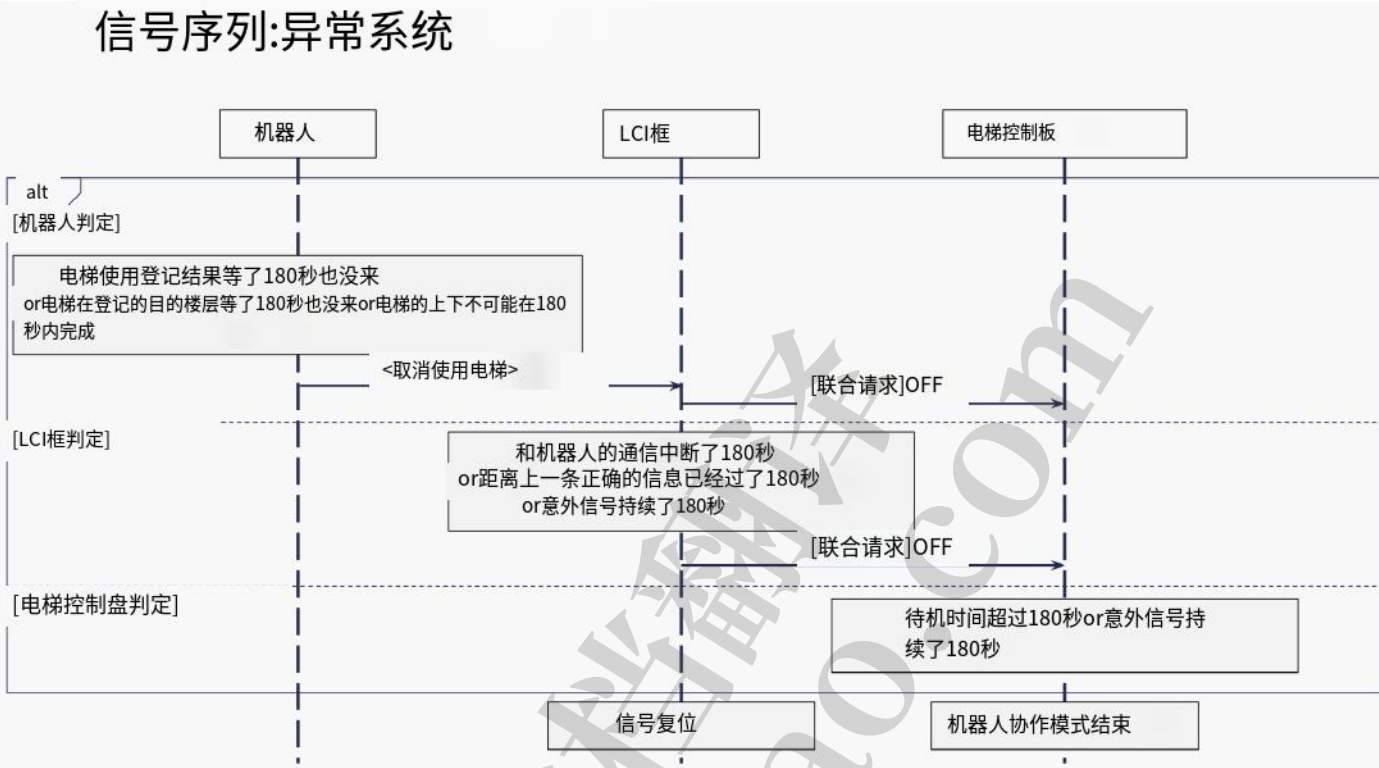
- LCI 监视以下异常，异常发生时解除机器人协作模式请求。○与机器人的通信超时
 - LCI 箱停止
- 异常发生时对机器人的要求
 - 在安全的状态下停止，并与设施管理者联系。
 - 在以下情况下，遵循电梯异常时运用规则。
 - 机器人被遗忘在购物篮里。

■机器人在被车门卡住的位置停止。

有道文档翻译
pdf.youdao.com

异常的种类和动作

| # | 事件 | LCI 框的操作 |
|----|------------------------------|---|
| 1 | 在机器人协作模式中，和机器人的通信中断了。 | 中断时间超过 180 秒时，关闭[联合请求] |
| 2 | 机器人发出了错误的信息 | 向机器人报错。之前收到正确消息超过 180 秒时，关闭[联合请求] |
| 3 | 机器人在篮子里意外地停止了动作 | 机器人提出请求的情况下，或者中断时间超过 180 秒的情况下，关闭[协作请求] |
| 4 | 机器人在被门卡住的位置意外停止了动作 | |
| 5 | 从机器人开始，需要解除机器人协作模式的要求。 | 关闭[联合请求] |
| 6 | 电梯控制台的“服务中”关闭了 | 向机器人报错，关闭[联合请求] |
| 7 | 从电梯控制台有了意想不到的输入(机器人协作模式不存在等) | 意外信号超过 180 秒时，关闭[协作要求] |
| 8 | LCI 框停止操作 | 自动重新启动，关闭[联合请求] |
| 9 | LCI 箱故障 | 输出意想不到的信号→超过 180 秒时，升降机解除机器人协作模式 |
| 10 | 建筑物停电了 | 停止动作，关闭[联合请求] |
| 11 | 建筑物从停电中恢复了 | 自动启动([协作请求]为关闭状态) |



7.3.设定文件

- 对于利用 LCI 的每个银行或电梯，存在设定文件。
- 设定文件以 YaML 形式被提供。
- 机器人使用设定文件的值，利用 LCI。

| 键 | 值 |
|-----------------------|--|
| lci mqtt 译文:server 支持 | LCI 使用的 MQTT 服务器地址 |
| lci bldg 译文:id | 成为设置文件的对象的<bldg_id> |
| lci bank 译文:id | 成为设置文件的对象的<bank_id> |
| lci elevator 译文:id | 成为设定文件的对象的<elevator_id>※仅在协作对象的电梯固定时。在动态变更的情况下，没有该键。 |
| lci floor 译文:尤其是 | 表示楼层的字符串列表※从最下层开始排列 |

所提供的配置文件的示例 (1)：

```
lci mqtt 译文:server 支持: ' lci.octa 8 . link '
```

```
# Unique IDs for this script
lci_bldg_id: 'Nbldg'
lci_bank_id: 1

lci elevator 译文:id: 2

# floor name list from the bottom to the top
lci_floor_list:

- b2
- mb1
- 1 f
- 2 f
- m3
- 3 f
- f
- 5 f
- 6 f
- r
```

- lci_floor_list 的每个 item 可以有以下两种：
 - <楼层名称的字符串>的情况
 - [<楼层名称的字符串>，<有无前门>，<有无后门>]的情况
 - 例:[B2，真，真] (B2 层有前门和后门)
 - 例:[M3，False，True] (M3 层没有前门，但有后门)

所提供的配置文件的示例 (2)：

```
lci mqtt 译文:server 支持:lci.octa 8 . link

# Unique IDs for this script
lci_bldg_id: nbldglci_bank_id:
'1'

lci elevator 译文:id: '2 ''

# floor name list from the bottom to the top
lci_floor_list:

['B1'，真，假]
- 2 f
- 3 f
['4f'，真，假]
-收录
```

有道文档翻译
pdf.youdao.com

M6 - ['8f', 真,
真]- ['R', 假, 真]

7.4.短信形式

基本

- 机器人为了接收来自电梯的响应消息，预先 Subscribe 主题
- 机器人为了向电梯发送信息，Publish 主题
- 来自电梯的消息中，包含原消息的 robot_id 和 timestamp，所以将其手动处理
实时获取响应消息

使用 RRI 协议规定的字段名作为 MQTT 的主题名、JSON 有效载荷的键名

- robot_id 主题模式 (推荐)
 - 主题名中包含 robot_id 的模式
 - 只有符合的机器人账号才能 subscribe、publish
 - 防止其他机器人账号伪造 robot_id，妨碍使用注册后的流程。

7.4.1.电梯使用登记(开始使用)

机器人→电梯(要求)

| | |
|-----|--|
| 主题名 | 当设置文件的键中没有 lci_elevator_id 时:/lci/<bldg_id>/<bank_id>/Registration 设置文件的键 中有 lci_elevator_id 的情况:/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / registration |
| | 【robot_id 主题模式】在设定文件的键中没有 lci_elevator_id 的情况 下:/lci/<bldg_id>/<bank_id>/Registration/<robot_id>设置文件的键 中有 lci_elevator_id 的情况:/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / registration / < robot _ id > |
| 佩罗德 | ; “robot _ id” :< robot _ id >, “timestamp” :< timestamp > } |

电梯→机器人(应答)

| | |
|-----|-------------------------------|
| 主题名 | 当设置文件的键中没有 lci_elevator_id 时: |
|-----|-------------------------------|

/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > /
registrationresult

当设置文件的键中有 lci_elevator_id 时:

/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > /
registrationresult

【robot_id 主题模式】

当设置文件的键中没有 lci_elevator_id 时:

/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / registrationresult / <
robot _ id >

当设置文件的键中有 lci_elevator_id 时:

/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / registrationresult
/ < robot _ id >

佩罗德 ;

“result” :<
result >,
“elevator _ id” :<elevator _
id >,
“timestamp” :<
timestamp >
}

<
result >

的意思和
发生条件

| 评价 顺序 | <result> 的值 | 意义 | 发生条件 |
|----------|----------------|--------|--|
| 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| 2 | 3 | 其他错误 | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名 <robot_id>与有效载荷<robot_id>不一 致 |
| 3 | 99 | 管制运行中 | 电梯在管制中运转，无法连接 |
| 4 | 3 | 其他错误 | 虽然电梯是机器人协作模式，但是机器人没有被登 记使用。(状态不匹配) |
| 5 | 2 | 拒绝(失败) | 其他机器人正在注册使用 |
| 6 | 1 | 成功 | 请求的机器人正在注册使用中 |
| 7 | 2 | 拒绝(失败) | 记者要求电梯开启机器人协作模式，但过了 180 秒 仍未开启机器人协作模式。(超时) |
| 8 | 1 | 成功 | 向电梯要求机器人协作模式，正好变成了机器人协 |

| | | | |
|--|--|--|------|
| | | | 作模式。 |
|--|--|--|------|

有道文档翻译
pdf.youdao.com

●当<result>为1(成功)时，分配的电梯 id 进入<elevator_id>。 ●如果<result>不是1(成功)，则“elevator_id”不包括在有效载荷中。

7.4.2.指定电梯目的地(呼叫)

机器人→电梯(要求)

| | |
|-----|---|
| 主题名 | /lci/<bldg_id>/<bank_id>/<elevator_id>/CallElevator |
| | <div>【robot_id 主题模式】</div> <div>/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / callelevator / < robot _ id ></div> |

| | |
|-----|--|
| 佩罗德 | ； <div>“ origination ” :< origination > , “ origination_door ” :< origination_door > , “ destination ” :< destination > , “ destination_door ” :< direction > , “ direction ” :< direction > , “ timestamp ” :< timestamp > , }</div> |
|-----|--|

●在 RRI 协议中需要“direction”，但这是冗余的信息，在 LCI 中会被忽略●机器人在轿厢外时，“origination”确定电梯的目的地中设定的楼层。 ●机器人在篮子里的时候，将电梯的目的地设定在用“destination”指定的楼层●origination_door, destination_door 用于有前门、后门区别的电梯。指定方法与参数 door 相同。

○前门:1

○后车门:2

○省略的情况下就是指定了前门。

※RRI 协议也设想这样叫两次，但步骤中没有明确记载。

电梯→机器人(应答)

| | |
|-------|---|
| 主题名 | <div>/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / callelevatorresult</div> <div>【robot_id 主题模式】</div> <div>/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / callelevatorresult / < robot _ id ></div> |
| 佩罗无人机 | ； <div>“ result ” :< result > ,</div> |


```
“timestamp” :<
timestamp >,

“requested robot 译文:id” :<requested robot
译文:id>,

“requested _ timestamp” :< requested _
timestamp >

}
```

有道文档翻译
pdf.youdao.com

| | | | | |
|--|------|------------|--------|---|
| <div><result></div> <div>的意思和发生的事情</div> | 评价顺序 | <result>的值 | 意义 | 发生条件 |
| | 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| | 2 | 3 | 其他错误 | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名<robot_id>与有效载荷<robot_id>不一致 |
| | 3 | 99 | 管制运行中 | 电梯在管制中运转，无法连接 |
| | 4 | 2 | 拒绝(失败) | 电梯没有开启机器人协作模式。 |
| | 5 | 3 | 其他错误 | 虽然电梯是机器人协作模式，但是机器人没有被登记使用。(状态不匹配) |
| | 6 | 2 | 拒绝(失败) | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名不包括<robot_id> |
| | 7 | 2 | 拒绝(失败) | <robot_id>或<elevator_id>与注册使用的不同。 |
| | 8 | 3 | 其他错误 | “origination”、“origination_door”、“destination”、“destination_door”中的一个值没有遵循设定文件。 |
| | 9 | 1 | 成功 | 被电梯告知了目的地。 |

7.4.3.电梯到达和门的开关状态的确认

机器人→电梯(要求)

| | |
|----------|--|
| 托比 具名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / requestelevatorstatus |
| | <div>【robot_id 主题模式】</div> <div>/ lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / requestelevatorstatus / < robot _ id ></div> |
| 佩 路 | <div>;</div> <div>“timestamp” :< timestamp > ,</div> <div>“robot _ id” :< robot _</div> |

id >

}

有道文档翻译
pdf.youdao.com

电梯→机器人(应答)

| | | | |
|--------------------|---|------------|--------|
| 托皮克名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / elevatorstatus | | |
| | 【robot_id 主题模式】 /lci/<bldg_id>/<bank_id>/<elevator_id>/ElevatorStatus/<robot_id> | | |
| 有效载荷 | { “result” :<result >, “floor” :<floor >, “door” :<door >, “direction” :<direction >, “timestamp” :<timestamp >, “requested robot 译文:id” :<requested robot 译文:id >, “requested _ timestamp” :< requested _ timestamp > | | |
| < result >的意思和产生条件 | | | |
| | 评价顺序 | <result>的值 | 意义 |
| | | | 发生条件 |
| | 1 | 3 | 其他错误 |
| | 2 | 3 | 其他错误 |
| | 3 | 99 | 管制运行中 |
| | 4 | 2 | 拒绝(失败) |
| | 5 | 3 | 其他错误 |
| | 6 | 2 | 拒绝(失败) |
| | 7 | 2 | 拒绝(失败) |
| | | | |

| | | | | |
|--|---|---|------|----------------------|
| | 8 | 3 | 其他错误 | 电梯在设定文件外的楼层 |
| | 9 | 1 | 成功 | 取得了电梯现在所在的楼层，门的打开状态。 |
| | | | | |

有道文档翻译
pdf.youdao.com

●如果<result>不是1(成功)，则“floor”、“door”和“direction”不包括在有效载荷中。

7.4.4.要求继续打开车门，上车完成，下车中止，下车完成，下车中止

机器人→电梯(要求)

| | |
|-----------|--|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / robotstatus |
| | 【robot_id 主题模式】 / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / robotstatus / < robot _ id > |
| 佩罗 无人机 | ; “ state ” :< state > , “ timestamp ” :< timestamp > , “ robot _ id ” :< robot _ id > } |

电梯→机器人(应答)

| | |
|-----------------|---|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / |
| result 的意思和发生条件 | 【robot_id 主题模式】 / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / robotstatusresult / < robot _ id > 意义发生条件 |
| 佩罗{度 | “ result ” :< result > , “ timestamp ” :< timestamp > , } |

评价顺序<result>的值

| | | | |
|---|---|------|------------------|
| 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
|---|---|------|------------------|

| | | | |
|---|----|--------|---|
| 2 | 3 | 其他错误 | (robot_id 主题模式的情况) 主 题 名 <robot_id> 与 有 效 载 荷 <robot_id>不一致 |
| 3 | 99 | 管制运行中 | 电梯在管制中运转，无法连接 |
| 4 | 2 | 拒绝(失败) | 电梯没有开启机器人协作模式。 |

有道文档翻译
pdf.youdao.com

| | | | | |
|--|---|---|--------|---------------------------------------|
| | 5 | 3 | 其他错误 | 虽然电梯是机器人协作模式，但是机器人没有被登记使用。(状态不匹配) |
| | 6 | 2 | 拒绝(失败) | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名不包括<robot_id> |
| | 7 | 2 | 拒绝(失败) | <robot_id>或<elevator_id>与注册使用的不同。 |
| | 8 | 3 | 其他错误 | <state>的值不在定义范围内 |
| | 9 | 1 | 成功 | 机器人的通知被受理了。 |
| | | | | |

7.4.5.电 梯使用解除机器人→电梯(要求)

| | |
|-----|--|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / release |
| | 【robot_id 主题模式】 /lci/<bldg_id>/<bank_id>/<elevator_id>/Release/<robot_id> |
| 佩罗德 | { “timestamp” :<timestamp>, “robot_id” :<robot_id> |

电梯→机器人(应答)

| | | | |
|-----------------|--|----|------|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / releaseresult | | |
| | 【robot_id 主题模式】 | | |
| | / lci / < bldg _ id > / < bank _ id > / < elevator _ id > / releaseresult / < robot _ id > | | |
| 佩罗{度 | { “result” :<result>, “timestamp” :<timestamp>, } | | |
| result 的意思和发生条件 | 评价<result> | 意义 | 发生条件 |

| | | | | |
|--|----|----|--------|--|
| | 顺序 | 的值 | | |
| | 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| | 2 | 3 | 其他错误 | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名<robot_id>与有效加载<robot_id>不一致 |
| | 3 | 99 | 管制运行中 | 电梯在管制中运转，无法配合 |
| | 4 | 1 | 成功 | 电梯的机器人协作模式已经结束了。 |
| | 5 | 3 | 其他错误 | 虽然电梯是机器人协作模式，但是机器人没有被登记使用。(状态不匹配) |
| | 6 | 2 | 拒绝(失败) | (在 robot_id 主题模式的情况下)主题名不包括<robot_id> |
| | 7 | 2 | 拒绝(失败) | <robot_id>或<elevator_id>与注册使用的不同。 |
| | 8 | 1 | 成功 | 解除使用登记，通知电梯机器人协作模式结束。 |

8.自动门与安全门协作 8.1.通过序列概要

| # | 机器人 | 安全门、自动门 |
|----------------|---------------------|-------------|
| 1 | 移动到门前，进行使用登记后，要求打开。 | |
| 2 | | 如果可以启动，就打开门 |
| 通过 3 个门，解除使用登记 | | |
| 4 | | 关上门 |

8.2.系统异常时的应对

- 监视以下异常，异常发生时解除开门要求。
 - 与机器人的通信超时
 - LCI Node 或 LCI Hub 的停止
 - LCI Node 与 LCI Hub 与云之间的通信断开
- 异常发生时，机器人停止。与管理者的联络由机器人进行。
- LCI 变成不可用的情况，被管理员邮件通知。
- 以下情况，请适用设施异常时运用规则。
 - 机器人在被门卡住的位置停止

异常的种类和动作

| # | 事件 | LCI Node 的操作 |
|------------------|--------------------|--|
| 1 | 从机器人那里收到了错误的信息 | 向机器人报错。之前收到正确消息超过 60 秒时，关闭[开门请求] |
| 2 | 机器人在被门卡住的位置意外停止了动作 | 机器人提出要求的情况下，或者中断时间超过 60 秒的情况下，关闭[开门请求] |
| 3 | 从自动门控制器传来了意外的输入 | 当意外信号超过 60 秒时，关闭[开门请求] |
| 停止 4lci Node 的操作 | | 自动重新启动，关闭[开门请求] |
| 5lci Node 故障 | | 输出意想不到的信号(参考下表) |

有道文档翻译
pdf.youdao.com

7栋建筑恢复了停电

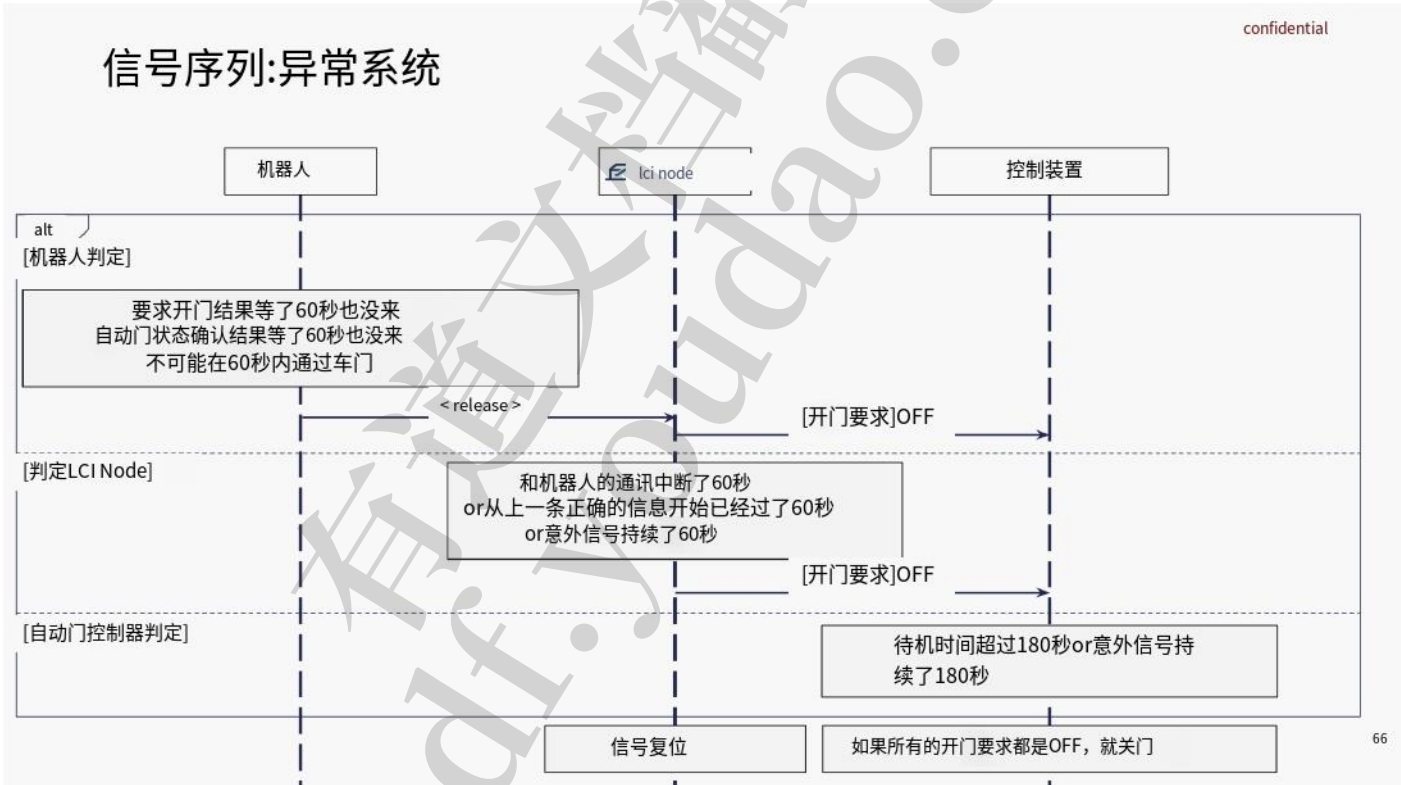
自动启动 ([开门请求]为关闭状态)

#

LCI Node 的无意信号

所期待的控制装置的动作

- 1.当[开门要求]处于 ON 状态时，不要关闭。
- 待机时间超过 180 秒时，无视[开门要求]。
- 继续无视，直到[开门请求]关闭。
- ※根据控制装置的不同，有不能进行上述的超时动作的情况。



8.3.设定文件

- 每个使用 LCI 的大楼都有设定文件。
- 设定文件以 YaML 形式被提供。
- 机器人使用设定文件的值，利用 LCI。

| 键 | 值 |
|-----------------------|---------------------|
| lci mqtt 译文:server 支持 | LCI 使用的 MQTT 服务器地址 |
| lci bldg 译文:id | 成为设置文件的对象的<bldg_id> |

| | |
|------------------|---|
| doors | 由 lci_floor_id 和 lci_door_list 构成的联想阵列的列表 |
| lci floor 译文: id | 作为联合对象的门的, <floor_id> |
| lci door 译文: id | 作为联合对象的门的, <door_id> |

所提供的配置文件的示例:

```
lci_mqtt_server: lci.octa8.link
lci_bldg_id: simulator

doors:
- lci_floor_id: '1f'
  lci_door_id: '1'
  lci_timeout_sec: '60'

- lci_floor_id: '1f'
  lci_door_id: '2'
  lci_timeout_sec: '60'

- lci_floor_id: '1f'
  lci_door_id: '3'
  lci_timeout_sec: '60'

-
  lci_floor_id: '2f'
  lci_door_id: '1'
  lci_timeout_sec: '60'
```

8.4.消息形式

基本

- 机器人预先 Subscribe 主题以接收来自门的响应消息
- 机器人为了向门发送信息, Publish 主题
- 来自门的消息中包含原消息的 robot_id 和 timestamp, 以此为线索获取响应消息
- robot_id主题模式(必须)
 - 主题名中包含 robot_id 的模式
 - 只有符合的机器人账号才能 subscribe、publish
 - 防止其他机器人账号伪造 robot_id, 妨碍使用注册后的流程。

8.4.1.门使用 登记(开始使用)

机器人→门(要求)

| | |
|-------|--|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < floor _ id > / < door _ id > / registration / < robot _ id > |
| 佩罗无人机 | ; “ robot _ id ” :< robot _ id > , “ timestamp ” :< timestamp > } |

门→机器人(应答)

| | | | |
|---|------------|--------|---------------------------------|
| 主题/lci/<bldg_id>/<flor_id>/<door_id>/RegistrationResult/<robot_id>名称 | | | |
| 佩罗{ 度“result”:<result>, result的意思和发生条件“timestamp”:<timestamp>, 意义发生条件“requested robot 译文:id”:<requested robot 译文:id>, “requestd_timestamp”:<requestd_timestamp >} | | | |
| 评价顺序 | <result>的值 | | |
| 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| 2 | 3 | 其他错误 | 主题名<robot_id>与有效载荷<robot_id>不一致 |
| 3 | 2 | 拒绝(失败) | 其他机器人正在注册使用 |
| 4 | 1 | 成功 | 请求的机器人正在注册使用中 |
| 5 | 1 | 成功 | 使用登记完成了 |

8.4.2.开门、开锁请求机器人→
门(请求)

| | |
|---------------|---|
| 主题名 | / lci / < bldg _ id > / < floor _ id > / < door _ id > / opendoor / < robot _ id > |
| 佩罗 无人 机 | ; “robot _ id” :< robot _ id >, “timestamp” :< timestamp > |

| | |
|--|---|
| | } |
|--|---|

门→机器人(应答)

| | | | |
|---|----------------|--------|---------------------------------|
| 主题名 / lci / < bldg _ id > / < floor _ id > / < door _ id > / opendoorresult / | | | |
| 佩罗 {度 | | | |
| “ result ” :< result > , | | | |
| “ timestamp ” :< timestamp > , | | | |
| result 的 意思和发 生条件 | } | 意义 | 发生条件 |
| 件 | | | |
| 评价 顺序 | <result> 的值 | | |
| 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| 2 | 3 | 其他错误 | 主题名<robot_id>与有效载荷<robot_id>不一致 |
| 3 | 2 | 拒绝(失败) | <robot_id>与注册使用的不同。 |
| 4 | 1 | 成功 | 门被传达了开门的要求。 |

8.4.3.确认 门开闭状态的机器人→门(要求)

| | |
|----------|---|
| 托比 具名 | / lci / < bldg _ id > / < floor _ id > / < door _ id > / requestdoorstatus / < robot _ id > |
| 佩 路 | ; “ timestamp ” :< timestamp > , “ robot _ id ” :< robot _ |

| | |
|--|------|
| | id > |
| | } |

门→机器人(应答)

| |
|---|
| 话题/lci/<bldg_id>/<flor_id >/<door_id>/DoorStatus/<robot_id> |
|---|

有道文档翻译
pdf.youdao.com

具名

有效载 荷 ;

```

“result” :<
result>,
“door” :<
door>
“timestamp” :<

```

“result” }

t”的意思和产生条件

意义

发生条件

| 评价 顺序 | <result> 的值 |
|----------|----------------|
| 1 | 0.000000 |
| 2 | 0.000000 |
| 3 | 0.000000 |
| 4 | 0.000000 |
| 5 | 0.000000 |
| 6 | 0.000000 |
| 7 | 0.000000 |
| 8 | 0.000000 |
| 9 | 0.000000 |
| 10 | 0.000000 |
| 11 | 0.000000 |
| 12 | 0.000000 |
| 13 | 0.000000 |
| 14 | 0.000000 |
| 15 | 0.000000 |
| 16 | 0.000000 |
| 17 | 0.000000 |
| 18 | 0.000000 |
| 19 | 0.000000 |
| 20 | 0.000000 |
| 21 | 0.000000 |
| 22 | 0.000000 |
| 23 | 0.000000 |
| 24 | 0.000000 |
| 25 | 0.000000 |
| 26 | 0.000000 |
| 27 | 0.000000 |
| 28 | 0.000000 |
| 29 | 0.000000 |
| 30 | 0.000000 |
| 31 | 0.000000 |
| 32 | 0.000000 |
| 33 | 0.000000 |
| 34 | 0.000000 |
| 35 | 0.000000 |
| 36 | 0.000000 |
| 37 | 0.000000 |
| 38 | 0.000000 |
| 39 | 0.000000 |
| 40 | 0.000000 |
| 41 | 0.000000 |
| 42 | 0.000000 |
| 43 | 0.000000 |
| 44 | 0.000000 |
| 45 | 0.000000 |
| 46 | 0.000000 |
| 47 | 0.000000 |
| 48 | 0.000000 |
| 49 | 0.000000 |
| 50 | 0.000000 |
| 51 | 0.000000 |
| 52 | 0.000000 |
| 53 | 0.000000 |
| 54 | 0.000000 |
| 55 | 0.000000 |
| 56 | 0.000000 |
| 57 | 0.000000 |
| 58 | 0.000000 |
| 59 | 0.000000 |
| 60 | 0.000000 |
| 61 | 0.000000 |
| 62 | 0.000000 |
| 63 | 0.000000 |
| 64 | 0.000000 |
| 65 | 0.000000 |
| 66 | 0.000000 |
| 67 | 0.000000 |
| 68 | 0.000000 |
| 69 | 0.000000 |
| 70 | 0.000000 |
| 71 | 0.000000 |
| 72 | 0.000000 |
| 73 | 0.000000 |
| 74 | 0.000000 |
| 75 | 0.000000 |
| 76 | 0.000000 |
| 77 | 0.000000 |
| 78 | 0.000000 |
| 79 | 0.000000 |
| 80 | 0.000000 |
| 81 | 0.000000 |
| 82 | 0.000000 |
| 83 | 0.000000 |
| 84 | 0.000000 |
| 85 | 0.000000 |
| 86 | 0.000000 |
| 87 | 0.000000 |
| 88 | 0.000000 |
| 89 | 0.000000 |
| 90 | 0.000000 |
| 91 | 0.000000 |
| 92 | 0.000000 |
| 93 | 0.000000 |
| 94 | 0.000000 |
| 95 | 0.000000 |
| 96 | 0.000000 |
| 97 | 0.000000 |
| 98 | 0.000000 |
| 99 | 0.000000 |
| 100 | 0.000000 |

1 3

其他错误

未设置有效载荷的部分或全部字段。

2 3

其他错误

主题名<robot_id>与有效载荷
<robot id>不一致

3 2

拒绝(失败)

<robot id>与注册使用的不同。

4
1

成功

我取得了现在门的打开状态。

●如果<result>不是 1 (成功)，则“door”不包括在有效载荷中。

8.4.4.解除门的使用

机器人→门(要求)

主题/lci/<bldg_id>/<flor_id>/<door_id>/Release/<robot_id>
名称

佩罗 {

```
度 “timestamp” : <timestamp>,
    “robot_id” : <robot_id>
}
```

门→机器人(应答)

主题名/1ci/<bldg_id>/<
flor_id >/<door_id>/ReleaseResult/<robot_id>

佩罗{
度 “result” :<result>,
“timestamp” :<timestamp> ,

有道文档翻译
pdf.youdao.com

```
        “requested_robot_id” :<requested_robot_id>,  
        “requested_timestamp” :<requested_timestamp>  
    }  
result 的
```

| 意思和发 生条件 | | 意义 | 发生条件 |
|-------------|----------------|--------|------------------------------------|
| 评价 顺序 | <result> 的值 | | |
| 1 | 3 | 其他错误 | 未设置有效载荷的部分或全部字段。 |
| 2 | 3 | 其他错误 | 主题名<robot_id>与佩罗值 <robot_id>不一致 |
| 3 | 1 | 成功 | 使用登录已经结束了。 |
| 4 | 2 | 拒绝(失败) | <robot_id>与注册使用的不同。 |
| 51 | | 成功 | 解除了使用登记。 |

更新日志

| 版 | 变更内容 |
|------------|---|
| 2022-07-20 | -追加面向自动门和安全门的协议。-文章结构的变更-每个机器人账号，同时连接数为1。 |
| 2022-01-28 | 在 10.1 的末尾和 10.3 的末尾，分别有当 result 出错时不包括在有效载荷中的字段。 |
| 2021-12-22 | 7.在参数定义的 floor(楼层名称)中追加命名规则 |
| 2021-12-21 | 删除 Release 中有效载荷的 state(更正错误) |
| 2021-11-20 | 追加 robot id 主题模式 |
| 2021-08-12 | 初版发行 |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

有道文档翻译
pdf.youdao.com

有道文档翻译
pdf.youdao.com