

姓名： 杨佩成

学号： MG1733079

日期： 2017.12.10

## 论文信息

L. Lamport, Time, clocks, and the ordering of events in a distributed system. Communications of the ACM. 21, 558–565 (1978).

## 1 概述

分布式系统是一组不同进程的集合，这些进程在空间上是分离的并且通过交换消息来进行通信。在分布式系统中，有时很难确定两个事件中哪个先发生。“happen before”关系只是整个系统中的一个偏序。这篇文章讨论了用“happen before”定义的偏序，并

偏序

基本假设：

系统由一组进程组成

单个进程是一组有序事件的集合，发送消息和收到消息也是事件

定义“happen before”关系，用“ $\rightarrow$ ”表示“happen before”关系。

定义：(1)若 $a$ 和 $b$ 是用一个进程中的两个事件，并且 $a$ 在 $b$ 之前发生，则 $a \rightarrow b$ 。

(2)若 $a$ 和 $b$ 在两个不同的进程中， $a$ 是一条消息的发送方， $b$ 是同一条消息的接收方，则 $a \rightarrow b$ 。

(3)若 $a \rightarrow b$ ， $b \rightarrow c$ ，则 $a \rightarrow c$ 。若 $a \nrightarrow b, b \nrightarrow a$ ，则称事件 $a$ 和 $b$ 是同步的。

逻辑时钟

我们通过给每个事件分配一个数字来给系统引入时钟。给每一个进程 $P_i$ 定义一个时钟 $C_i$ ， $C_i$ 实际上是一个函数， $C_i\langle a \rangle$ 表示进程 $P_i$ 给事件 $a$ 分配的数字。整个系统的时钟用函数 $C$ 表示，系统给事件 $b$ 分配的数字表示为 $C\langle b \rangle$ 。若 $b$ 是进程 $P_j$ 中的事件，则 $C\langle b \rangle = C_j\langle b \rangle$ 。

时钟条件：

对于任意事件 $a, b$ ：若 $a \rightarrow b$ ，则 $C\langle a \rangle < C\langle b \rangle$ 。

只要下面两个条件满足，时钟条件就可以满足

若 $a$ 和 $b$ 是进程 $P_i$ 的两个事件， $a$ 在 $b$ 之前发生，则 $C_i\langle a \rangle < C_i\langle b \rangle$ 。

若 $a$ 在进程 $P_i$ 中， $b$ 在进程 $P_j$ 中， $a$ 是一条消息的发送方， $b$ 是同一条消息的接收方，则 $C_i\langle a \rangle < C_j\langle b \rangle$ 。