

Proposal Report

비트코인 채굴장 관리 시스템

과 목	임베디드시스템S/W설계
담당교수	김태석 교수님
학 부	컴퓨터정보공학부
학 번	2018202065
성 명	박철준
날 짜	2023. 05. 02 (화요일)



● 요약

■ 시스템 요약 설명

해당 제안서는 비트코인 채굴장 관리 프로그램을 위한 제안서로 비트코인 채굴장에서 관리하는 많은 양의 채굴기를 화면에 모니터링을 하여 365일 24시간 문제없이 가동될 수 있도록 보조의 하는 시스템이다.

개발하고자 하는 비트코인 채굴장 관리 프로그램의 요구사항은 채굴기에 문제로 인해 채굴할 수 없는 사항 혹은 채굴장의 인터넷 문제로 인해 채굴기 다수가 채굴할 수 없는 사항을 모니터링하고 문제가 생길 시 해결을 위한 알림 발생, 다수의 문제 발생 시 해결 우선순위 제공, 문제 해결 시 알림 해제하여 사용자의 채굴장 관리에 도움을 주는 것이다.

● 본문

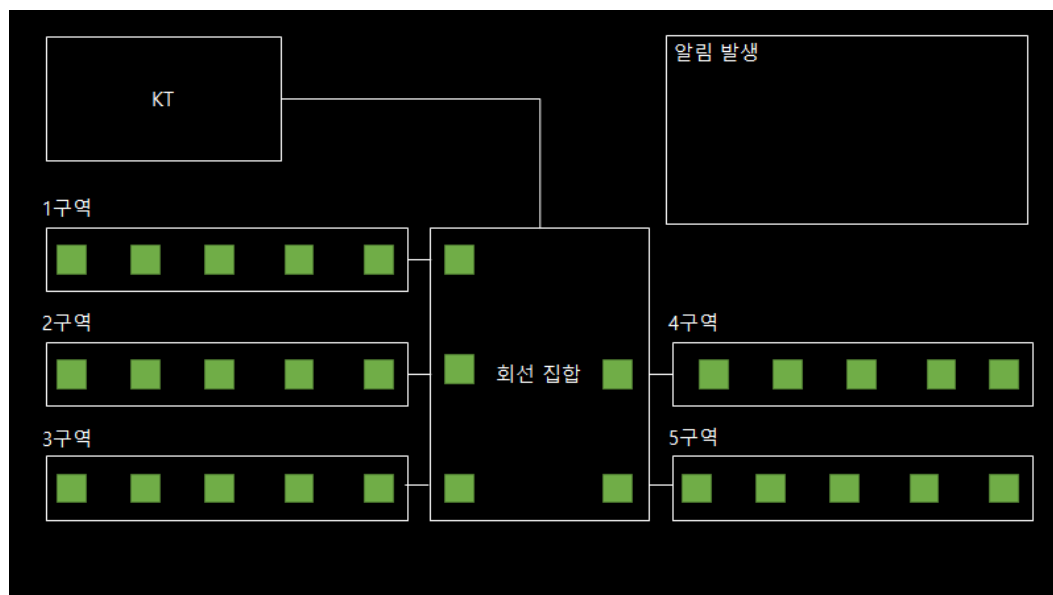
■ 프로젝트 개요

▶ 프로젝트 전체 설명

비트코인 채굴장에서 관리하는 많은 양의 채굴기를 화면에 모니터링을 하여 365일 24시간 문제없이 가동될 수 있도록 보조의 하는 시스템이다. 해당 프로젝트에서는 채굴장에서 관리하는 채굴기를 총 25대로 가정하고 해당 채굴기가 문제없이 작동하는 것에 대해 모니터링을 진행한다. 문제가 되는 사항으로는 채굴기 고장으로 인한 채굴기 1대의 동작 정지 및 채굴장 인터넷 네트워크 문제로 인해 문제가 발생한 네트워크 라인의 다수 채굴기의 동작 정지로 정의한다. 해당 문제가 발생 시 시스템은 해결을 위한 알림을 발생하고 사용자를 통해 문제가 해결될 시 알림 해제를 하게 된다. 또한, 다수의 문제(해당 프로그램에서는 5개 알림부터 문제 해결)가 발생시 해결 우선순위를 부여하여 한꺼번에 처리하고 결과적으로 고장을 방지하지 않아 채굴하지 못할 때의 금전적 손실을 최소화하는 데 도움을 준다.

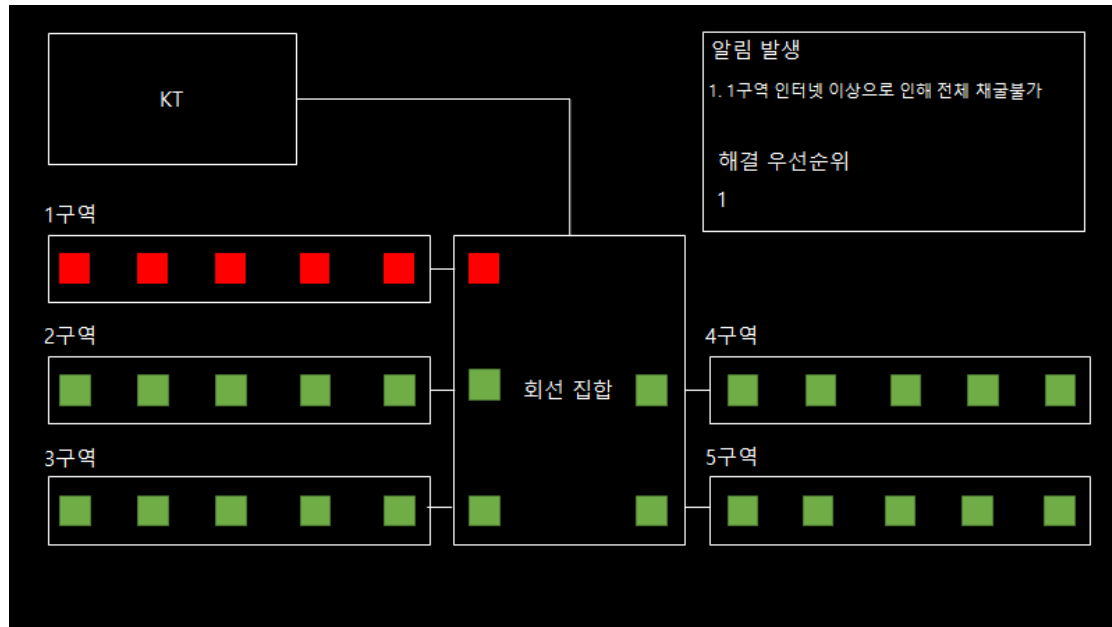
▶ 그림을 통한 설명

시스템의 초기화면은 아래와 같다.



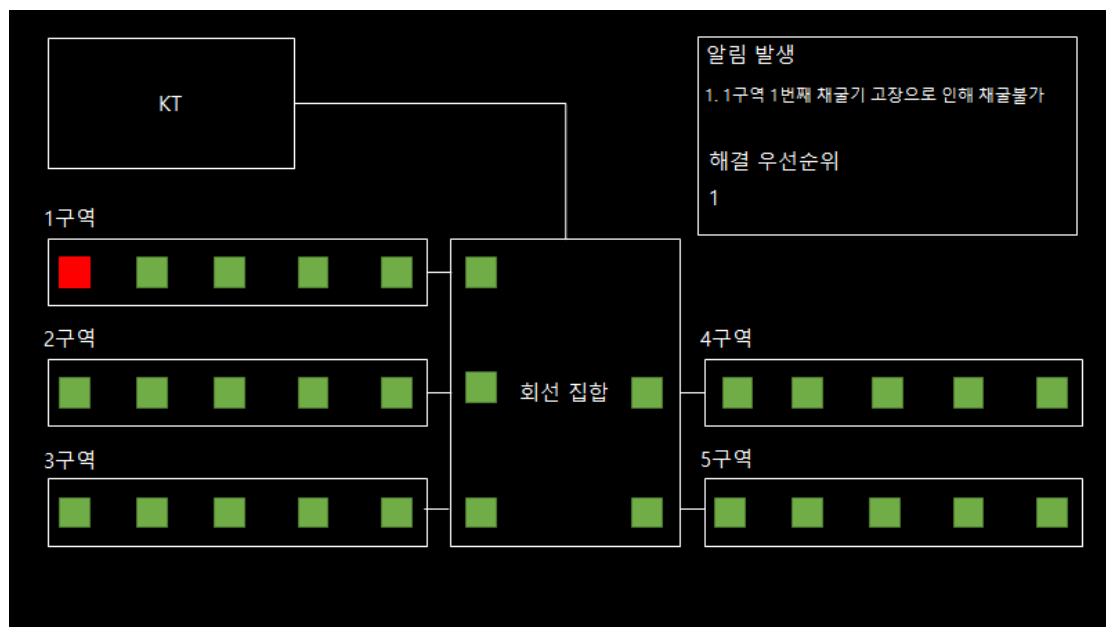
전체적으로 채굴장을 5구역으로 나누어 채굴기를 관리하도록 하였다. 이러한 이유는 인터넷 문제로 인한 채굴이 불가능한 상황이 발생하였을 때 피해를 최소화하기 위해서이다. 통신사로부터 5개의 모델에 5개의 회선을 받고 5개의 사설망을 통해 구역을 나누어 채굴기를 관리하게 되면 어떠한 회선의 인터넷에 문제가 생겼을 때 문제가 된 해당 회선 라인만 채굴 불가능 상태가 되고 나머지는 정상적인 채굴이 가능하기 때문이다.

아래는 회선의 문제로 인해 한 구역 전체가 채굴 불가능 상태가 된 모습이다.



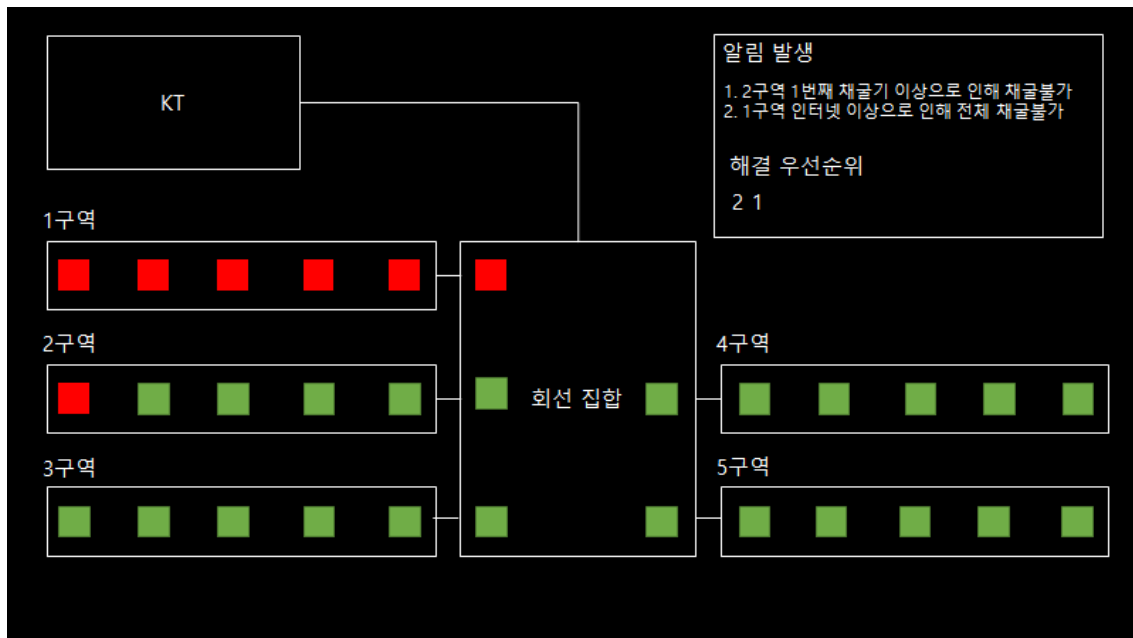
그림은 1구역의 인터넷 회선에 문제가 생겨 1구역 전체 채굴기가 이상이 생긴 모습으로 알림이 발생하고 해결 우선순위를 사용자에게 알려준다.

아래는 채굴기의 고장으로 인해 채굴 불가능 상태가 된 모습이다.



그림은 1구역의 첫 번째 채굴기가 이상이 생겨 작동하지 못하여 알림이 발생하였고 해결 우선순위를 보여주는 모습이다.

아래는 채굴기 이상과 인터넷 이상이 연속해서 발생한 경우를 나타낸 모습이다.



첫 번째 알림으로 2구역 채굴기 이상 알림이 들어 왔고 두 번째 알림으로 1구역 인터넷 이상 알림이 들어왔다. 하지만 해결 우선순위를 보면 알 수 있듯이 두 번째 알림 즉 인터넷 이상 알림을 해결하고 첫 번째 즉 채굴기 이상 알림을 해결하라는 모습을 알 수 있는데 이러한 이유는 인터넷 이상으로 인한 다수 채굴기의 채굴 불가능 상태가 채굴기 이상으로 인한 채굴기 한 대의 불가능 상태보다 금전적인 손해가 더 크기 때문에 해결 우선순위를 바꾸어 알려주도록 해야 한다.

■ RTOS의 필요성

비트코인 채굴장은 365일 24시간 가동되기 때문에 채굴기 상태나 인터넷 상태가 채굴량을 결정하는데 가장 큰 영향을 미치게 된다. 채굴장의 채굴기가 장기간 고장상태로 방치되거나 인터넷 고장으로 인해 채굴기가 장기간 작동하지 않는다면 시간이 지날수록 저조한 채굴량을 가져올 것이기 때문에 결과적으로 채굴장의 가치를 떨어뜨리게 된다. 때문에 채굴장 상태를 실시간으로 모니터링 하고 문제가 발생할 시 최대한 빨리 조치를 취해줄 필요가 있다. 이는 RTOS의 경성, 준경성, 연성 실시간성 중에서 Deadline이 지난 이후로 시간이 흐를수록 금전적인 손해가 증가함으로 연성 실시간성에 부합하는 것이며 해당 이유로 인해 RTOS가 필요함을 알 수 있다.

■ 각 task의 정의

1. TaskRandProb

랜덤한 확률로 채굴기 이상 혹은 인터넷 이상을 발생시키는 Task 및 이를 통해 얻은 문제를 우선순위로 해결하는 Task(1순위)

2. TaskMachineProb

채굴기 이상으로 인해 해당 채굴기를 사용하지 못하게 하는 Task(2순위)

3. TaskNetworkProb

인터넷 이상으로 인해 다수 채굴기를 사용하지 못하게 하는 Task(3순위)

4. TaskFixNetwork

인터넷 수리로 채굴기를 정상상태로 변경하는 Task(4순위)

5. TaskFixMachine

채굴기 수리로 채굴기를 정상상태로 변경하는 Task(5순위)

■ task간 semaphore와 message queue의 활용방안

▶ semaphore 활용방안

TaskRandProb Task를 통해 문제를 발생시킬 예정인데 이는 랜덤 함수를 통해 TaskMachineProb Task와 TaskNetworkProb Task 중 하나를 결정하여 OSTaskCreate를 통하여 실행할 것이다. TaskRandProb에서 해당 과정을 5번 반복할 것인데 TaskMachineProb 와 TaskNetworkProb가 불가 상태를 만드는 채굴기 동시성의 문제로 동시에 고장날 경우를 피해야 하므로 비정상 채굴기로 만들기 위해 정상 채굴기 영역에 접근하는 부분에 세마포어를 사용하여 임계영역을 형성하여 차례로 접근 가능하게 하여 해결할 것이다.

예를들어 아래와 같이 의사코드를 형성할 수 있다.

```
void TaskMachineProb
```

```
{
    OSSemPend(sem, 0, &err);
    정상 채굴기를 비정상 상태로 만드는 과정
    OSSemPost(sem);
}
```

```
void TaskNetworkProb
```

```
{
    OSSemPend(sem, 0, &err);
    정상 채굴기를 비정상 상태로 만드는 과정
    OSSemPost(sem);
}
```

▶ message queue 활용방안

message queue를 이용하기 위해 해당 프로그램에서 task간의 전달할 인자는 TaskMachineProb task와 TaskNetworkProb task로 채굴 불가능 상태로 만들었던 영역(고장 난 채굴기 위치 및 고장 난 회선 위치)에 대한 정보이다. 즉 해당 영역에 대한 정보를 TaskFixNetwork 인터넷 수리로 채굴기를 정상상태로 변경하는 Task와 TaskFixMachine 채굴기 수리로 채굴기를 정상상태로 변경하는 Task의 인자로 받아 해당 값을 통해 불가능한 영역을 정상상태로 바꾼다. 좀 더 자세한 데이터 교환 방식은 아래의 표와 같다.

인자를 전달할 task	전달 인자	인자를 전달받을 task
TaskMachineProb	고장 난 채굴기 위치 값	TaskFixMachine
인자를 전달할 task	전달 인자	인자를 전달받을 task
TaskNetworkProb	고장 난 회선 위치 값	TaskFixNetwork

■ 각 task 동작 결과

▶ 전체 task 동작 결과

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
** Visual Studio 2022 Developer Command Prompt v17.4.4
** Copyright (c) 2022 Microsoft Corporation
*****
C:\SOFTWARE\PROJECT>make -f makefile

Microsoft(R) Program Maintenance Utility 버전 14.34.31937.0
Copyright (c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

bitcoin.c
ucos_ii.c
pc.c
os_cpu.c.c
c:\software\ucos-ii\ports\86\win32\src\os_cpu.c(120): warning C4477: 'printf': 서식 문자열 '%X'에 'unsigned int' 형식의 연수가 필요하지만 variadic 인수 1의 형식이 'OS_TOS'입니다.
c:\software\ucos-ii\ports\86\win32\src\os_cpu.c(123): warning C4477: 'printf': 서식 문자열 '%X'에 'unsigned int' 형식의 연수가 필요하지만 variadic 인수 1의 형식이 'OS_TOS'입니다.
코드를 생성하고 있습니다...

C:\SOFTWARE\PROJECT>bitcoin.exe
TaskRandProb task 실행 완료 5회 동안 TaskAsigProb, TaskNetworkProb 실행하기
문제 생성 반복문 1번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 2번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 3번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 4번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 5번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 해결 반복문 1번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 2번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 3번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 4번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 5번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
```

▶ TaskRandProb 동작 결과

```
C:\SOFTWARE\PROJECT>bitcoin.exe
TaskRandProb task 실행 완료 5회 동안 TaskAsigProb, TaskNetworkProb 실행하기
문제 생성 반복문 1번 실행중입니다
```

문제 생성 반복 5회를 통해 TaskMachineProb task 와 TaskNetworkProb를 실행한다. 또한 이문제 생성 후에는 해결 반복 5회를 통해 TaskFixMachine, TaskFixNetwork를 실행한다.

▶ TaskMachineProb

```
문제 생성 반복문 1번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 2번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 3번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 4번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 5번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
```

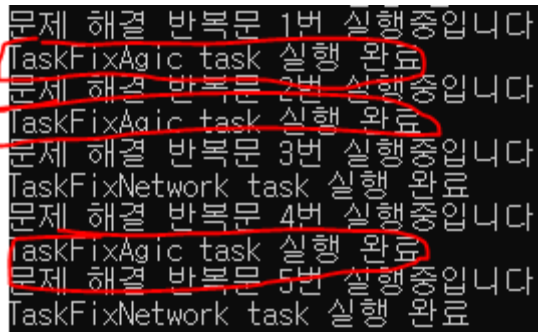
반복문 동안 랜덤의 확률로 TaskMachineProb task가 실행된다.

▶ TaskNetworkProb

```
문제 생성 반복문 1번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 2번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 3번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 4번 실행중입니다
TaskAsigProb task 실행 완료
문제 생성 반복문 5번 실행중입니다
TaskNetworkProb task 실행 완료
```

반복문 동안 랜덤의 확률로 TaskNetworkProb task가 실행된다.

▶ TaskFixMachine

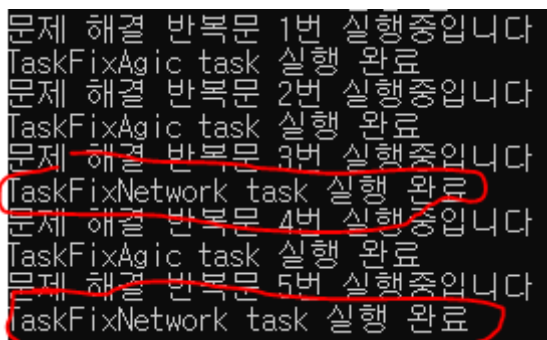


```
문제 해결 반복문 1번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 2번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 3번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 4번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 5번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
```

A terminal window showing a loop of problem-solving iterations. The text is in Korean. Red circles highlight the task completion messages: 'TaskFixAgic task 실행 완료' and 'TaskFixNetwork task 실행 완료'.

반복문 동안 랜덤의 확률로 TaskFixMachine task가 실행된다.

▶ TaskFixNetwork



```
문제 해결 반복문 1번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 2번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 3번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
문제 해결 반복문 4번 실행중입니다
TaskFixAgic task 실행 완료
문제 해결 반복문 5번 실행중입니다
TaskFixNetwork task 실행 완료
```

A terminal window showing a loop of problem-solving iterations. The text is in Korean. Red circles highlight the task completion messages: 'TaskFixNetwork task 실행 완료' and 'TaskFixAgic task 실행 완료'.

반복문 동안 랜덤의 확률로 TaskFixNetwork task가 실행된다.