

산간지방 침수지역 시뮬레이션

우동현*, 도현승*, 손상길*, 심재창*

*안동대학교 컴퓨터공학과

e-mail : jcshim@andong.ac.kr, woodong0603h@naver.com

Mountainous region Waterlogging Simulation

Dongheon Woo*, Hyeonseung Do*, Sanggil Son*, Jaechang Shim*

*Dept. of Computer Engineering, Andong National University

요 약

3차원 산간지형을 만들고 자체적으로 제작한 프로세싱(Processing)강수 프로그램과 결합하였다. 다양한 각도와 높이에서 지형을 살펴보고 강수량과 배수량의 정도에 따라 어떤 지형이 침수위험이 있는지 파악할 수 있도록 구현하였다.

1. 서론

산업안전, 생활안전, 시설안전 등 최근 모든 분야에서 안전이 강조되고 있다. 특히 기사[1]에 따르면 배수량이 적고 강수량이 많아 도로와 주택 침수 피해가 심각했고 갑작스러운 폭우와 그에 대비하지 못한 배수시설[2]로 인한 피해를 알 수 있다. 이러한 사고를 예방하기 위해 시뮬레이션 할 수 있는 소프트웨어가 있었다면 미리 대처할 수 있었을 것이다.

본 연구의 기초는 D.Shiffman교수의 펠린 노이즈 3차원 지형 생성 영상이다[3]. 산간지방과 유사하게 무작위로 지형을 생성하고 강수량이 배수량을 넘어설 때 고도가 가장 낮은 부분부터 물이 고이는 것을 확인 할 수 있다. 다양한 각도에서 지형을 확인할 수 있다.

2. 관련연구

CGI(Computer-generated imagery)에서 자주 사용되는 펠린 노이즈 기법은 기존의 랜덤과 다르게 자연에서 텍스처의 조절된 무작위 모양을 모방함으로써 구름, 연기, 지형과 같은 시각 요소를 보다 자연스럽게 표현할 수 있도록 한다. 랜덤을 사용한 그림 1은 날카로운 느낌이지만 펠린 노이즈 기법을 사용한 그림 2는 그림 1보다 부드러운 것을 볼 수 있다.

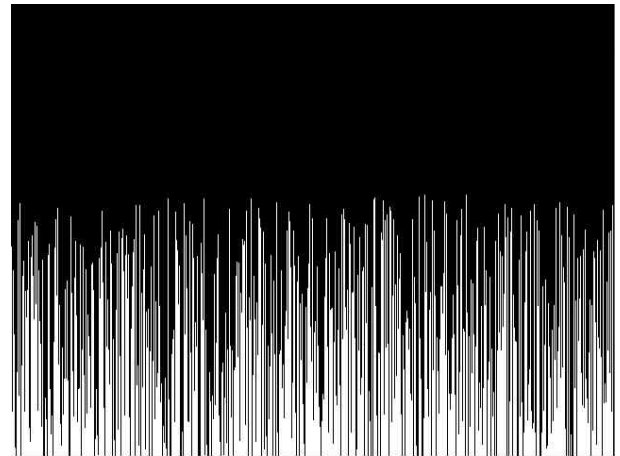


그림 1 랜덤을 사용한 line

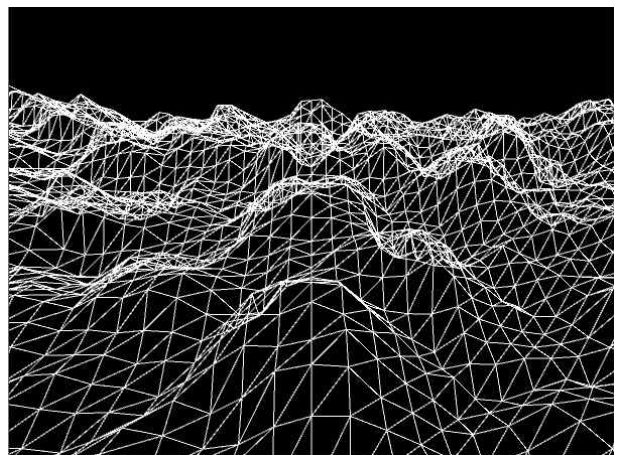


그림 2 펠린 노이즈 기법을 사용한 지형

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원에서 지원하는 SW중심대학사업(IITP-2019-0-01113)의 연구 결과로 수행되었음.

3. 구현

각각 빗방울, 구름, 강수량, 배수량, 강수량 배수량의 변화, 지형과 강수프로그램 통합을 위해서 6개의 클래스를 만들었다.

가) Raindrop Class

빗방울 생성, 빗방울이 지형으로 떨어지도록 한다. 중력과 가속도에 따라 빗방울이 늘어지는 것을 구현하였다. 빗방울의 개수를 조절할 수 있고 지형에 빗방울이 닿으면 물이 차오르도록 구현하였다.

나) Cloud Class

구름 생성, 빗방울의 시작점이 되도록 한다. 구름의 높낮이를 조절할 수 있도록 하였다.

다) Timer Class

강수량의 변화를 표현하기 위해 구현하였다. 랜덤하게 강수량이 변하도록 하였고 사용자가 임의로 강수량을 조절하도록 켜고 끌 수 있도록 하였다.

라) DropReduce Class

강수량 변화 시 점진적으로 변화하도록 한다. 급격하게 강수량이 변하는 것을 방지한다.

마) Sink Class

배수량을 조절한다. 배수량에 따라 지형에서 물이 줄어드는 양을 사용자가 임의로 조절 할 수 있도록 구현하였다.

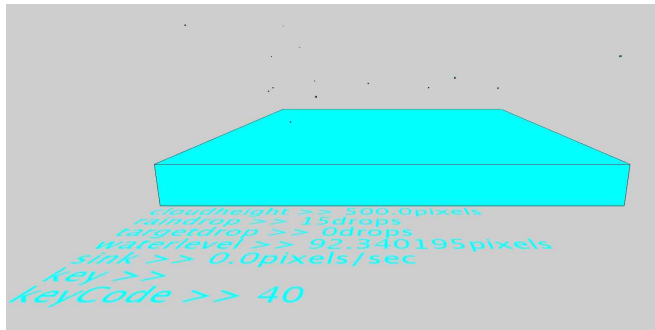


그림 3 강수량 프로그램

바) Main Class

그림 2와 그림 3의 프로그램을 결합하여 지형에 물이 고일 수 있도록 구현하였다. 펄린 노이즈 기법으로 산악지형을 생성하고 각 클래스의 강수량과 배수량에 따라 물웅덩이를 생성한다. 또한 사용자가 각 클래스의 변수값 즉 강수량, 배수량, 빗방울, 구름을 확인할 수 있도록 화면에 출력하고 키 누르기(KeyPress)에 이벤트에 따라 수정할 수 있도록 하였다. 최종적으로 그림 4와 같이 구현하였다.

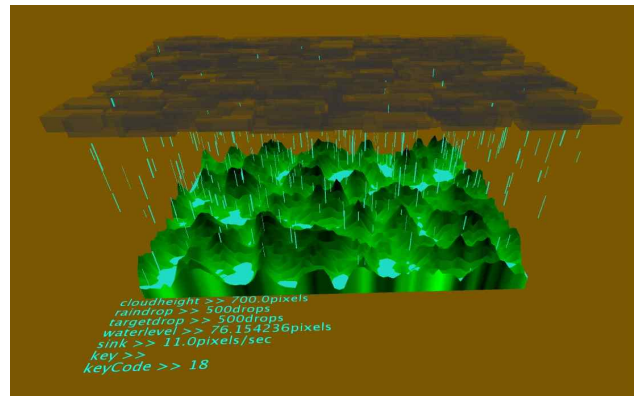


그림 4 산간지방 침수지역 시뮬레이션 프로그램

4. 테스트

정확한 결과를 위해 실제 산간지역의 데이터와 강수 데이터를 대입하여 실제 시간 1시간을 프로그램에는 5초로 하여 120초 즉 하루 동안 일일 강수량을 시뮬레이션 하였다. 기상청의 침수데이터를 사용하여 현실의 기록과 동일하게 출력하는지 확인하였고 결과는 실제 기록과 동일하거나 조금의 오차가 있었다. 오차의 이유는 정확하지 않은 지형생성과 배수량에 영향을 끼치는 증발량, 일조량 등의 요소들을 고려하지 않았기 때문이다. 이후 배수량에 관련되는 요소를 추가하여 계산하고 실제 지역과 동일한 지형을 생성하면 더욱 정확한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

5. 향후 과제

향후 목표 중 첫 번째는 Web API를 제공하는 GOOGLE 맵, 네이버 지도의 위성 지도[4], 다음 지도를 이용하여 실제 지형을 잘라낸 후 실제 강수 데이터를 이용하여 시뮬레이션 할 수 있을 것이며 빅 데이터를 이용한 딥러닝을 이용하여 침수되는 지역을 알아내고 예방할 수 있도록 하는 것이다[5].

두 번째는 도심의 지형에서도 침수예상지역을 파악할 수 있도록 하는 것이다.

세 번째는 하나의 지방이 아닌 전국의 지도에서 동시에 동적으로 데이터를 업데이트하고 실시간으로 침수 예상지역을 표시할 수 있도록 하는 것과 강수에 영향을 끼치는 증발량, 10분 최대 강수량, 1시간 최대강수량 등 다른 요소들을 추가하여 더욱 정확한 결과를 시뮬레이션 하는 것이다.

마지막으로 첫 번째 목표에서의 빅 데이터를 이용한 딥러닝 이후에 강 유역이나 냇가, 계곡 등 특히 침수에 취약한 물가에 있는 다리와 같은 시설의 적절한 높이를 제시하고 권장할 수 있도록 하는 것이다.

6. 결론

본 논문에서는 가상의 산간지방을 생성하여 침수예상지역을 표시하였다. 본 연구에서는 각 기상상태 중 강수에 대해서만 다루었다. 각각의 기상상태를 추가하여 활용도를

높일 수 있을 것이다. 특히 최근 대두되고 있는 산업안전에 활용한다면 피해를 예방할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 폭우 침수 피해 기사
<https://www.hankyung.com/article/201808297387Y>
- [2] 국가수자원관리종합정보시스템
http://www.wamis.go.kr/WKF/WKF_FDDATIQ_LST.aspx?code=10231
- [3] 프로세싱
<https://processing.org/>
- [4] 네이버지도api
<https://developers.naver.com/products/map/>
- [5] 공공데이터포털 - 강수량
<https://www.data.go.kr/dataset/3081221/fileData.do>