

# Наводнения и наводнени площи

# Преглед на проблема в световен мащаб

## Основни видове наводнения

- Речни наводнения
  - Оттичане при продължителни валежи или интензивно снеготопене. Например валежи причинени от мусонни ветрове, урагани, тропически бури, топли дъждове над снежни покривки.
- Наводнения на речни устия и крайбрежия
  - Възниква като комбинация от морски прилив и силни ветрове, например тропически циклони.

# Преглед на проблема в световен мащаб

## Основни видове наводнения

- Наводнения причинени от катаклизми или аварии
  - Скъсване на язовирни стени, земетресения или вулканични изригвания.
- Наводнения при затлачване
  - Причинява се при свлачища на скална маса или други материали, които възпрепятстват оттичането.

# Преглед на проблема в световен мащаб

## Ефекти от наводненията

- Първични
  - Щети върху инфраструктурата, земеделските и горски площи
  - Човешки жертви, издавяне на добитък и други животни
- Вторични
  - Замърсяват източниците на питейна вода
  - Причиняват епидемии на болести разпространявани по воден път
  - Наводнените земеделски площи се нуждаят от обогатяване заради наносите на глина и тиня.

# Преглед на проблема в световен мащаб

## Наводненията с най- многобройни жертви

- 2,5 – 3,7 милиона – Китай 1931
- 0,9 – 2 милиона – Жълтата река, Китай 1887
- 0,5 – 0,7 милиона – Жълтата река, Китай 1938
- 231 000 – Скъсването на язовирната стена Банкияо, причинено от тайфуна Нина, приблизително 86 000 загиват от удавяне и 145 000 от последвали болести. – Китай 1975
- 230 000 – Цунами в Индийския океан – Индия, Тайланд, Малдивите 2004
- 145 000 – Ян Дзъ – Китай 1935
- Над 100 000 – наводнение на Св. Феликс – Холандия 1530
- 100 000 – Ханой и делтата на червената река – Северен Виетнам 1971
- 100 000 – Ян Дзъ – Китай 1911

# Системи за отдалечено събиране на данни

- LIDAR (Light Detection and Ranging)
  - Представява технология за отдалечено събиране на данни, която измерва свойствата на отразената от обекти светлина. Преобладаващият метод за определяне на разстоянието до отдалечен обект или повърхност е чрез използването на лазерни импулси. Принципа на действие е като при радарната технология, която за да определи разстоянието до обекта измерва времето от изпращането на импулс до приемането на отразения сигнал.

# Системи за отдалечено събиране на данни

- SAR (Synthetic-aperture radar)
  - Изображенията от няколко радара се обработват за да се синтезира образ с по- висока резолюция. Това е възможно да се реализира по няколко начина. Една от антените може да бъде закрепена на подвижна платформа – самолет или спътник, тя се използва да “осветява” целевата повърхност или множество ниско разположени антени, които са разпръснати около наблюдаваната повърхност. Множеството отразени сигнали се улавят от различни позиции на антените обработват се, за да се получи изображение.

# Цифров модел на терена

- DEM (Digital Elevation Model)
  - Дигитално представяне на топологията на земната повърхност. Известен е и като DTM(Digital Terrain Model). DEM може да се представи като растер(мрежа от квадратчета) или триъгълна неправилна мрежа. Обикновено DEM се изграждат чрез отдалечено събиране на данни, но може да се съберат чрез непосредствено геодезически измервания.

# Разпознаване на наводнени площи

## Картографиране на обхвата на наводнението

- Цели и методи

Целта на картографирането е да се разпознаят наводнените и ненаводнените площи. Първо се идентифицират водните площи, преди по време на наводнението и след него. После се класифицират и сравняват.

- Ако дадена площ е класифицирана като “вода”, преди и по време на наводнението не се счита за наводнена.
- Ако дадена площ е била суша преди наводнението, а в последствие е констатирано, че е покрита с вода се счита за наводнена.
- Област, която преди след наводнението е суша е ненаводнена.
- Възможно е да има област, която преди наводнението да е била “вода”, а по време и след него суша. Има различни причини, които могат да доведат до това, например поява на облаци може да обърка данните.

# Разпознаване на наводнени площи

## Картографиране на обхвата на наводнението

- Използване на оптични данни за картографиране на наводнения

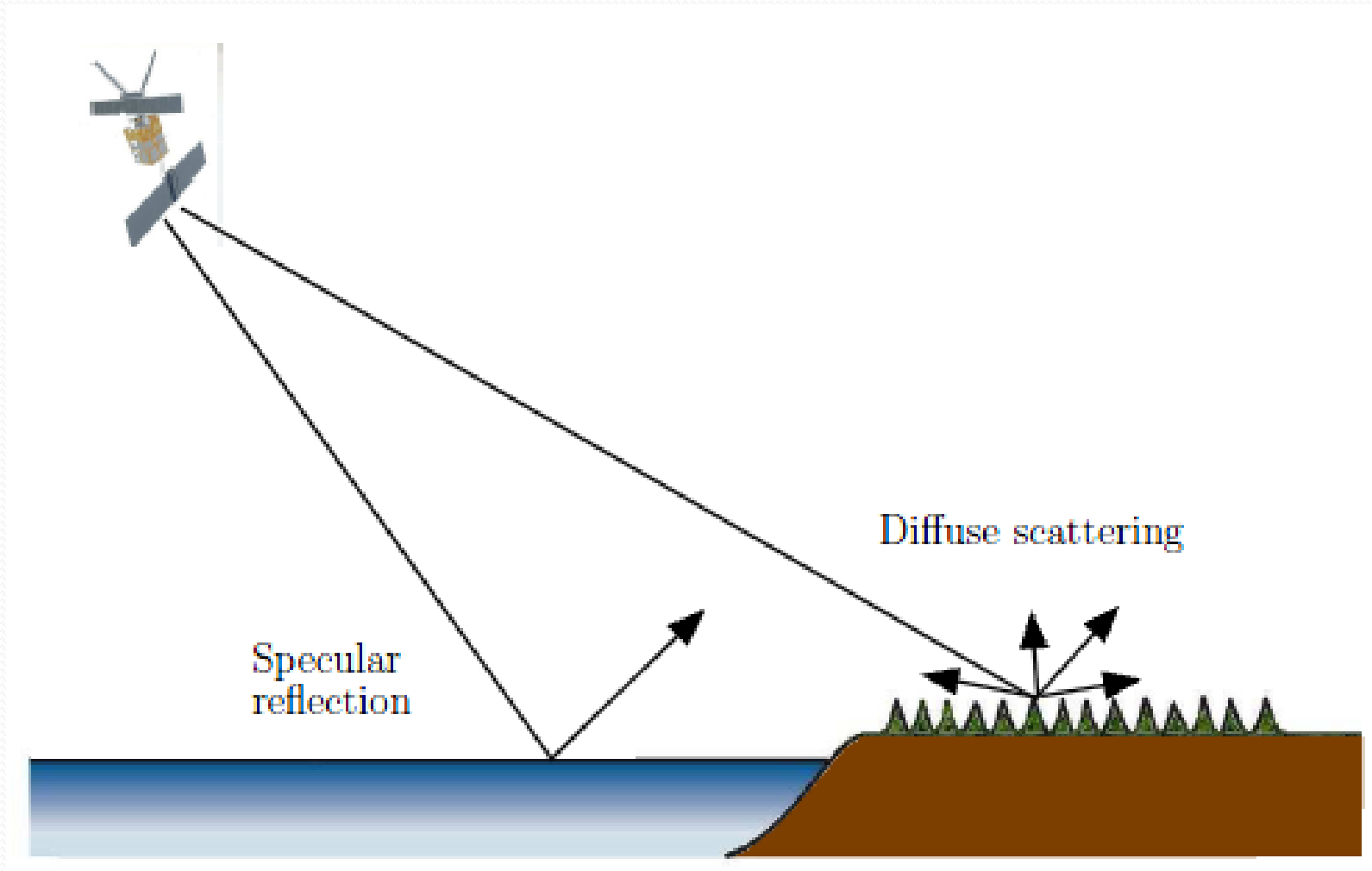
Отдалечените оптични сензори се използват за измерване на отражателната способност на наземните обекти. Тяхната работа зависи от наличието на слънчева светлина. Оптичните данни включват сателитни данни, както и снимки от въздуха в аналогов или цифров формат. Трябва да се има предвид, че сателитните данни (например Landsat TM данни) имат по-добра спектрална резолюция и покриват по-големи площи, докато въздушните снимки имат по-добра темпорална и пространствена резолюция.

# Разпознаване на наводнени площи

## Картографиране на обхвата на наводнението

- Използване на оптични данни за картографиране на наводнения
  - Един от методите за разпознаване на наводнени площи е като се търси гладка повърхност , която слабо разсейва отразените вълни. Този подход работи само при не гористи и неурбанизирани места.

# Разпознаване на наводнени площи

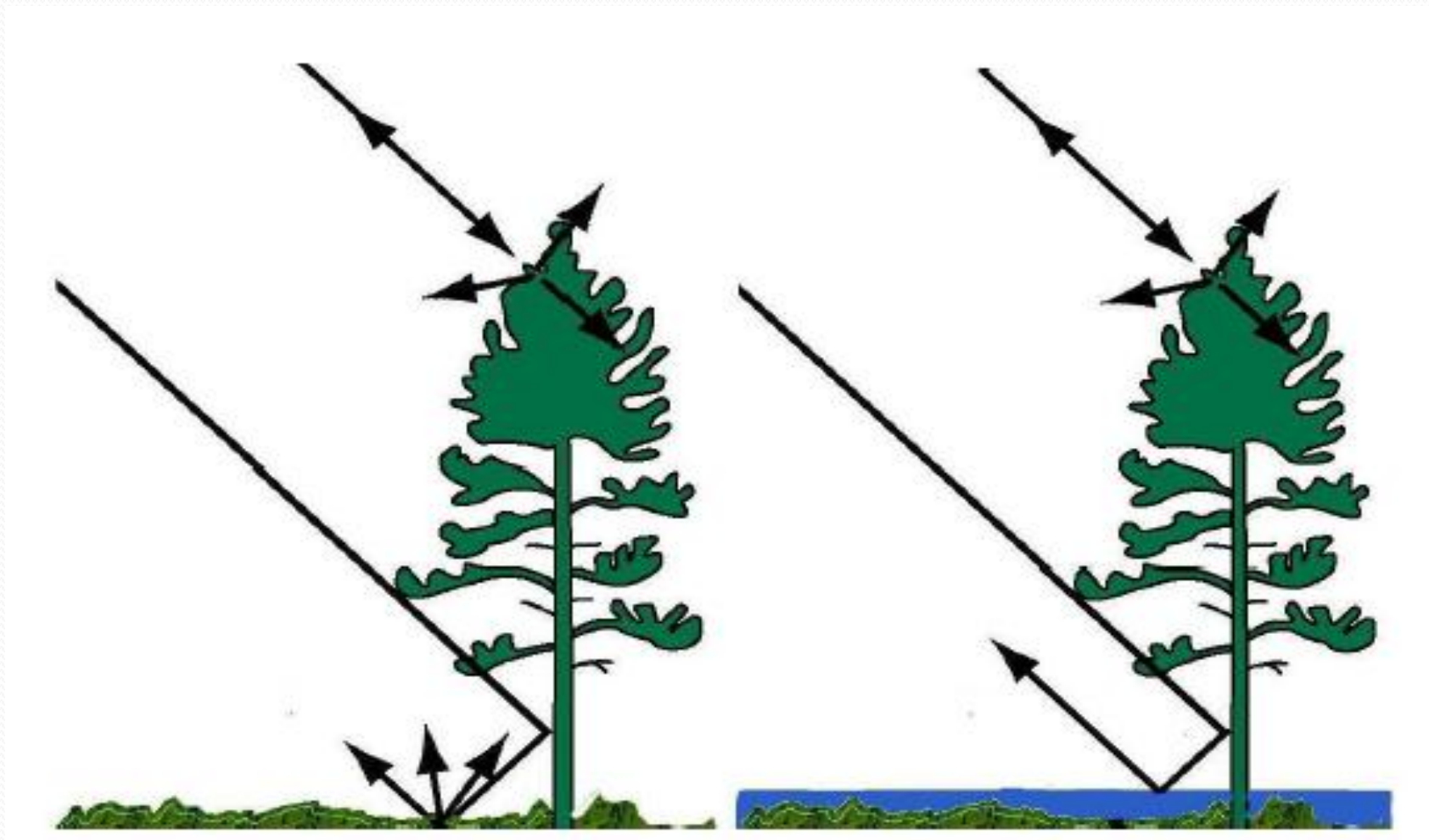


# Разпознаване на наводнени площи

## Картографиране на обхвата на наводнението

- Използване на оптични данни за картографиране на наводнения
  - При гористите местности сигналът дори и да достигне до водната повърхност, качеството му ще се влоши драстично заради отражението му между дърветата. Затова в тази ситуация се разглежда предимно мултitemпоралните характеристики на отразения сигнал. Като те се сравняват с характеристиките на сигналите от други наводнени данни.

# Разпознаване на наводнени площи



# Разпознаване на наводнени площи

## Картографиране на обхвата на наводнението

- Използване на оптични данни за картографиране на наводнения
  - Използването на SAR в урбанизирани райони за откриване на наводнени площи е почти неприложимо, поради наличието на много бетон стомана и плоски повърхности, които отразяват сигналите по подобен на водата начин. Разпознаването на наводнени площи от всякакъв характер, включително в градове може да стане чрез комбинирането на данните от мултitemпорален анализ на интензитета и данните за интерферометрична кохеренция от ERS-1/2 (European Remote-Sensing Satellite). Проблема е, двата сателита на изпълняват тандемни мисии.

# Разпознаване на наводнени площи



# Анализ на терена

## Определяне посоката на водния поток(Flow Routing)

- Присвояване на посока на оттичане на всяка точка от терена, за да може глобално да се моделира потока на водата през терена
  - Single-flow-direction (SFD): водата тече от клетката в една посока към съседна клетка, която е с най- голяма денивелация по- надолу от нея;
  - Multi-flow-directions (MFD): водата тече в много посоки към всички клетки, които са по- надолу от нея;

# Анализ на терена

## Определяне количеството на водния поток (Flow Accumulation)

- Определя количеството вода, което минава през всяка точка от терена.

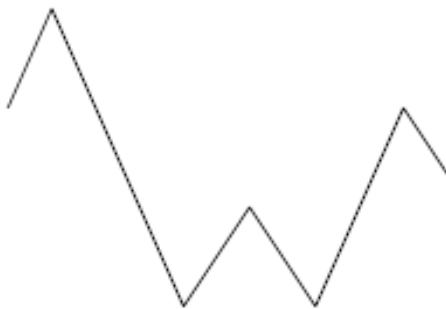
# Анализ на терена

3	2	4
7	5	8
7	1	9

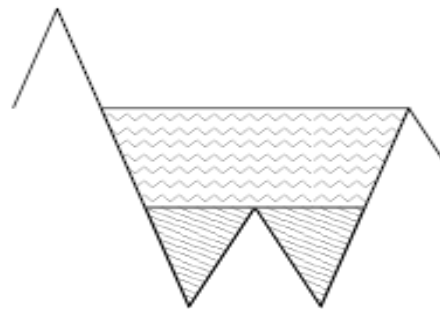
3	2	4
7	5	8
7	1	9

Red arrows point from the center cell (5) to its four adjacent cells (3, 2, 4, 7).

5	5	5	5	3	3	6
5	4	4	4	4	5	6
3	4	4	4	4	5	7
4	4	4	4	4	5	7
5	5	4	4	4	5	8
6	5	5	5	5	5	8



(a)



(b)



(c)

# Софтуер

- Terraflow – open source project, който реализира гореспоменатия алгоритъм за анализ на терена. Оптимизиран е по данни. Езика е C++. Free BSD. Кода е наличен. Не съм го компилирал.
- GRASS GIS (Geographic Resources Analysis Support System) is a free, open source geographical information system (GIS) capable of handling raster, topological vector, image processing, and graphic data. GRASS is released under the GNU General Public License (GPL), and it can be used on multiple platforms, including Mac OS X, Microsoft Windows (natively or with optional Cygwin tools) and Linux. Users can interface with the software features through a graphical user interface (GUI) by using the internal GUI with X Window System or by "plugging into" GRASS via Quantum GIS.
- RemoteView, is the family name of a group of software programs designed to aid in remote sensing using satellite or aerial images of the Earth's surface. It is published by Overwatch Geospatial Systems (previously Sensor Systems), a subsidiary of Textron Corporation. Due to the range of customers using the program, is written for both Microsoft Windows and Unix operating systems.

# Софтүер

- Kalypso is an open source modelling software. It focuses on numerical simulations in water management and ecology such as the generation of inundation and flood risk maps by hydrologic and hydrodynamic models and GIS functionality. The Kalypso software system has been collaboratively developed in a joint project by the company Björnsen Consulting Engineers (BCE) and the department for river and coastal engineering at Hamburg University of Technology, Germany. It is available for download at [SourceForge.net](https://sourceforge.net).
- Flood forecasting is the use of real-time precipitation and streamflow data in rainfall-runoff and streamflow routing models to forecast flow rates and water levels for periods ranging from a few hours to days ahead, depending on the size of the watershed or river basin. Flood forecasting can also make use of forecasts of precipitation in an attempt to extend the lead-time available.

# Софтүер

- Quantum GIS (often abbreviated to QGIS) is a free software desktop Geographic Information Systems (GIS) application that provides data viewing, editing, and analysis capabilities. Quantum GIS is written in C++, and its GUI uses the Qt library. Quantum GIS allows integration of plugins developed using either C++ or Python. In addition to Qt, required dependencies of Quantum GIS include GEOS and SQLite. GDAL, GRASS GIS, PostGIS, and PostgreSQL are also recommended.
- Opticks is an open source, remote sensing application that supports imagery, video (motion imagery), Synthetic Aperture Radar (SAR), multi-spectral, hyper-spectral, and other types of remote sensing data. Opticks is unlike other remote sensing applications because it treats imagery and video alike. Opticks is one of the only remote sensing applications that supports processing remote sensing video. Opticks was initially developed by Ball Aerospace & Technologies Corp. and other organizations for the United States Intelligence Community. Ball Aerospace open sourced Opticks hoping to increase the demand for remote sensing data and broaden the features available in existing remote sensing software. The Opticks software and its plug-ins are developed by over twenty different organizations. Opticks can also be used as a remote sensing software development framework. Developers can extend Opticks functionality using its plug-in architecture and public application programming interface (API). Opticks is open source, licensed under GNU Lesser General Public License (LGPL)