

SNDP – процессор обработки данных сейсмических сетей. Пример использования для сейсмического мониторинга атомной электростанции. Часть 1

SNDP – seismic data processor. NPP (Nuclear Power Plant) monitoring example. Part 1

Authors: Alexander Ledenev, Mikhail Rozhkov, Alexander Kushnir, Leonid Haikin,
SYNAPSE Science Center, Moscow, Vernadskogo Ave 101/1 suite 303

Содержание:

SNDP – процессор обработки данных сейсмических сетей.....	Error! Bookmark not defined.
Введение.....	2
1. Описание эксперимента.....	2
Цель	2
Географическое положение.....	2
Участники	2
Аппаратное обеспечение	2
Программное обеспечение	2
2. SNDP. Основные возможности.....	3
3. Процесс обработки данных	4
4. Конфигурирование SNDP	5
Чехия	6
Заключение	12

Введение

В данной статье рассматривается пример внедрения системы реального времени SNDP для мониторинга сейсмической активности локальной сети, расположенной вблизи города Temelin (Чехия).

Здесь рассмотрены основные подсистемы SNDP, осуществляющие процесс обработки данных. Приведены результаты обработки сейсмических событий, характерных для данной сети.

1. Описание эксперимента

Цель

Внедрение системы реального времени для мониторинга локальной сейсмической активности.

Географическое положение

Сеть трехкомпонентных станций установлена вблизи города Temelin. Данная сеть регистрирует большое число локальных микросейсмических событий.

Также данная сеть может рассматриваться как монитор за активностью ядерной атомной станции (Temelin NPP), расположенной неподалеку размещенной сейсмической сети.

"Temelin NPP is located in the South Bohemia Region near the town of Tyn nad Vltavou. The construction project was approved in 1980 as a part of a programme for the Czechoslovak industry development. Four nuclear units of VVER 1000 MW type should have been built in the locality of Temelin according to the original plans."

(<http://www.skoda.cz/dokumenty.asp?Q853A=C2J2P1T0K124ID3737>)

http://www.greatestcities.com/Europe/Czech_Republic.html#Map

Участники

Научно-исследовательский центр "Синапс" (Россия, Москва)

<http://www.synapse.ru>

Москва, проспект Вернадского 101/1, офис 303

Институт физики Земли (Чехия, Брно)

Institute of Physics of the Earth, Faculty of Science, Masaryk University Brno

Jecna 29a, 612 46 Brno)

<http://www.ipe.muni.cz>

Аппаратное обеспечение

- Пять широкополосных сейсмических регистраторов REFTEK-130.
- <http://www.reftek.com>
- Трехкомпонентные сейсмометры PE-6 с собственной частотой 4,5 Гц.
- Акселерометры REF TEK 131A-02/1 Low Noise Accelerometer
- SUN Blade 1500, other SUNs

Программное обеспечение

Система реального времени SNDP (Seismic Network Data Processor) для мониторинга сейсмической активности, разработанная научно-инженерным центром "Синапс".

<http://www.synapse.ru/software/snda/>

<http://www.reftek.com/products/SNDP.html>

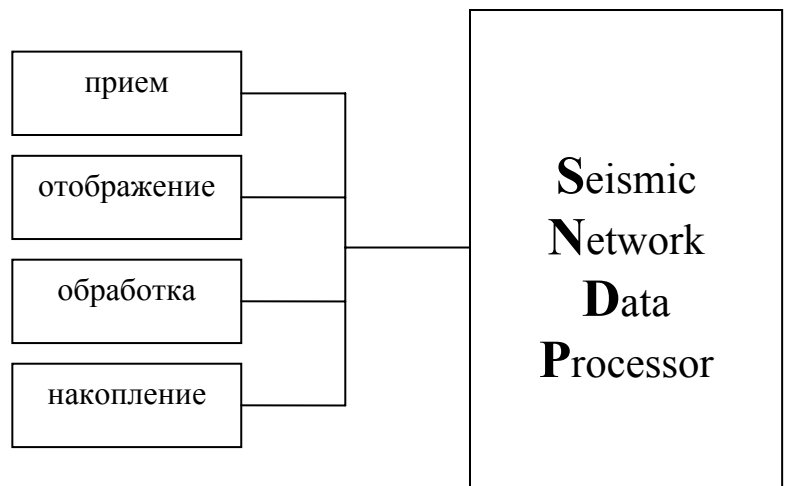
2. SNDP. Основные возможности

SNDP – это программный комплекс средств, предназначенных для приема, отображения, обработки и накопления сейсмических данных.

Данная система предполагает использование в двух режимах: реальном и интерактивном.

Режим реального времени выполняет следующие задачи:

- прием непрерывной сейсмической информации (НСИ) в реальном времени;
- отображение принимаемой НСИ в реальном времени;
- накопление НСИ в дисковом кольцевом буфере;
- автоматический поиск сигналов на фрагментах записи;
- автоматическое определение типов фаз;
- ассоциация фаз к событию;
- определение координат гипоцентра;
- уведомление оператора об ассоциированных событиях посредством e-mail (с отправкой соответствующих сейсмограмм посредством FTP-протокола);
- формирование отчетных документов.



Результаты работы системы выдаются сейсмологу в графическом виде (графические окна, географические карты), а также в виде отчетных бюллетеней. Кроме того, результаты работы системы непрерывно отображаются в командных окнах соответствующих процессов.

Интерактивный режим используется сейсмологом-интерпретатором с целью получения точных оценок параметров сейсмической информации (моментов вступления, периодов и амплитуд обнаруженных сейсмических фаз и т.д.). Данный режим необходим для проверки и улучшения результатов обработки информации, полученной в автоматическом режиме, а также для выполнения работы, связанной с вычислением спектральных функций и других точных и трудоемких процедур сейсмического анализа.

В интерактивном режиме осуществляется:

- обработка сейсмограмм (фильтрация, построение спектров, измерение времен моментов вступления сейсмических фаз, удаление резких выбросов (дейспайкинг), построение STA/LTA-трасс детектора и т.д.);
- сравнение фрагментов сейсмограмм;
- сохранение и загрузка сегментов сейсмограмм;
- ручное измерение параметров фаз для организации процедуры локации сейсмических событий;
- разработка и выполнение скриптов сейсмического анализа на языке JCL (**Job Control Language**);
- внедрение новых процедур сейсмического анализа, написанных на языке FORTRAN или C.
- использование дополнительных модулей: **map, cluster, surfer**.

Отметим тот факт, что встроенный язык программирования (JCL) позволяет создавать новые алгоритмы и методы обработки получаемых сейсмических сигналов, а внедрение новых процедур сейсмического анализа позволяет дополнять существующие методы обработки.

Интересной особенностью SNDP является тесная интеграция режимов реального времени и интерактивного анализа. Во время работы системы пользователь при помощи специальных графических средств может запросить интересующие его данные, а затем, перейдя в режим интерактивной обработки, анализировать полученные фрагменты сейсмограмм (в том числе, сохранить их на диске).

После окончания обработки пользователь может вновь вернуться в режим обзора данных реального времени.

SNDP обладает возможностью уведомления оператора об ассоциированных событиях посредством e-mail сообщений. При этом соответствующий фрагмент данных посылается при помощи FTP (или SFTP) протокола на указанный в настройках адрес. При приеме информации оператор может находиться за много километров от машины, на которой работает система реального времени. Тем не менее, получив указанное сообщение и фрагменты сейсмограмм, оператор может анализировать их локально, не обращаясь к удаленному серверу (что в ряде случаев может быть затруднено какими-либо техническими ограничениями).

Система SNDP использует дополнительные механизмы, позволяющие осуществлять симуляцию входного потока данных. При этом все пакеты поступают на обработку без каких-либо изменений за исключением времени прихода пакетов данных. Подобное моделирование осуществляется как для REFTEK-данных (RTP-протокол), так и для данных в формате CSS 3.0.

Режим симуляции особенно полезен, когда необходимо провести точную настройку системы по заданному набору событий, характерных для выбранной сети. Далее будут приведены результаты обработки модельных данных для двух региональных сетей – PUERTO и INDIA.

3. Процесс обработки данных

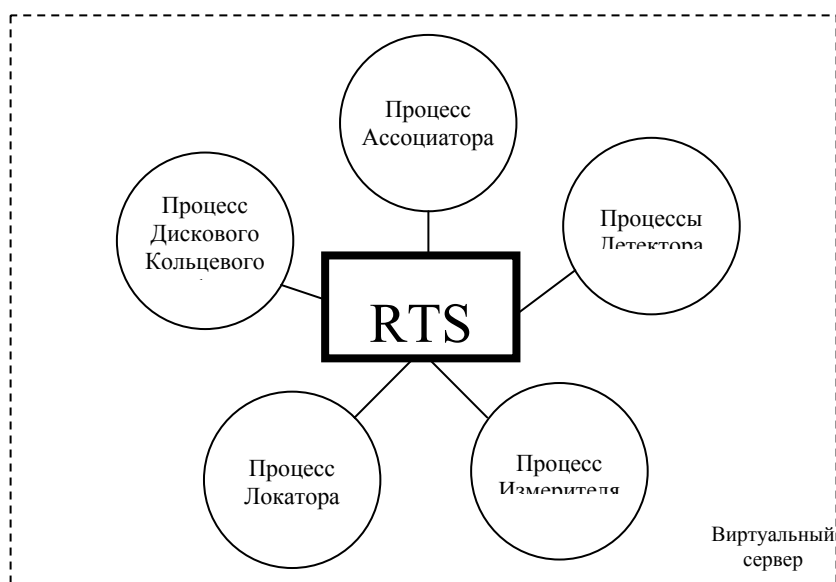


Рисунок 1. Основные компоненты системы реального времени

Система SNDP построена по принципу функционального разделения процессов. Это значит, что каждый процесс выполняет возложенные на него функции с последующей передачей результатов своей работы другому процессу. Так, процесс Дискового Кольцевого Буфера (DLM) отвечает за управление приемом непрерывной информации. Процессы Детектора отвечают за предварительный поиск и обнаружение сигналов на принятых фрагментах. Процессы Измерителя осуществляют поиск точного вступления фаз и измерение их

основных параметров (кажущейся скорости, периода, амплитуды и т.д.) и определения их типа.

Процесс Ассоциатора устанавливает привязку фаз к выбранному событию. Процесс Локации по заданному списку ассоциированных фаз находит координаты источника.

Функциональная декомпозиция позволяет конечному пользователю в зависимости от возможностей и мощностей оборудования, на которое устанавливается программное обеспечение, выбрать именно тот набор процессов, который необходим ему для поставленных задач. Это позволяет при минимуме затрат получить необходимые результаты.

Специальный компонент «Виртуальный сервер» позволяет объединить несколько локальных машин в один виртуальный сервер для распределения выполнения задач системы реального времени между различными узлами.

Интерактивная подсистема обладает внутренним языком управления заданиями **JCL (Job Control Language)**. Это скриптовый язык позволяет расширять функциональные возможности базовой системы.

Пользователь при помощи операторов языка JCL и внутренних процедур SNDA (фильтрации, оценки вступлений, поиска максимумов, определения пересечений с заданным уровнем и т.п.) составляет скрипт, который исполняется системой. При этом в целях тестирования и отладки активно используются встроенные средства графического отображения и печати результатов.

Процесс Измерителя построен именно таким образом – это позволяет накопить в архиве сегменты, получаемые в режиме реального времени, и затем в интерактивном режиме проследить за результатами работами этого скрипта.

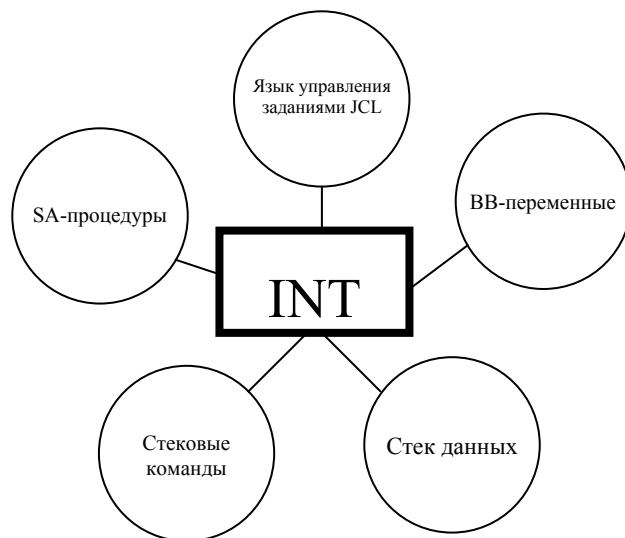


Рисунок 2. Основные компоненты интерактивной подсистемы

Язык JCL активно использует понятия «стека данных» и "black-board"-переменных.

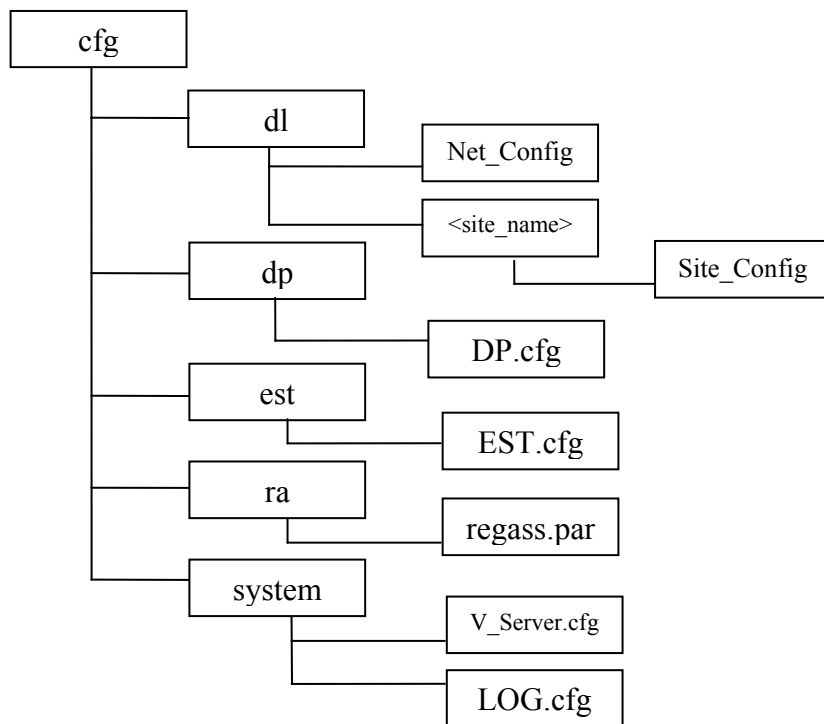
Стек данных позволяет оперировать данными, которые находятся в нем. Вся интерактивная обработка ведется через стек. Это позволяет определенным образом унифицировать процесс обращения к данным из внешних программ (написанных как с использованием языка JCL, так и без него).

“Black-board”-переменные предназначены для обмена данными. Перед обращением к какой-либо стековой команде пользователь помещает необходимые параметры в одну или несколько таких переменных. После обработки данные могут быть считаны также из соответствующих “black-board”-переменных.

Кроме встроенных стековых процедур SNDA позволяет внедрять внешние процедуры, написанные на языке FORTRAN или C – SA-процедуры. Это позволяет расширить набор используемых процедур сейсмического анализа при необходимости.

4. Конфигурирование SNDP

Все наиболее важные настройки системы вынесены в специальную директорию **cfg/**. Каждый функционально-независимый объект системы обладает своей собственной поддиректорией с настройками. Это позволяет быстро найти необходимый файл и переконфигурировать компонент.



Система **SNDP** широко использует понятие «сайта» - множества станций, объединенных некоторыми логическими критериями. Это позволяет пользователю группировать станции в соответствии с необходимой ему структурой.

Также следует отметить использование так называемого «виртуального сервера». Это специальный компонент, позволяющий объединить несколько (возможно, один) физических серверов, на которых происходит обработка сейсмической информации. С одной стороны, виртуальный сервер позволяет разнести функционирование процессов на различные серверы, а с другой – не заботиться об их истинном местоположении.

Основные поддиректории:

- **dl/** – конфигурация сети станций;
- **dp/** – настройки детектора;
- **est/** – настройки Измерителя;
- **ra/** – настройки Ассоциатора;
- **system/V_Server.cfg** – конфигурация виртуального сервера;
- **system/LOG.cfg** – настройки журнальных файлов (лог-файлов).

Чехия

На данный момент эта сеть содержит три трехкомпонентные станции: PODE, BILA и МЕТЕ. Четвертая станция VRCHY использует шесть компонент, три из которых представляют собой обычные сейсмометры измерения скорости смещения грунта (каналы 0-2), а другие три являются акселерометрами (каналы 3-5).

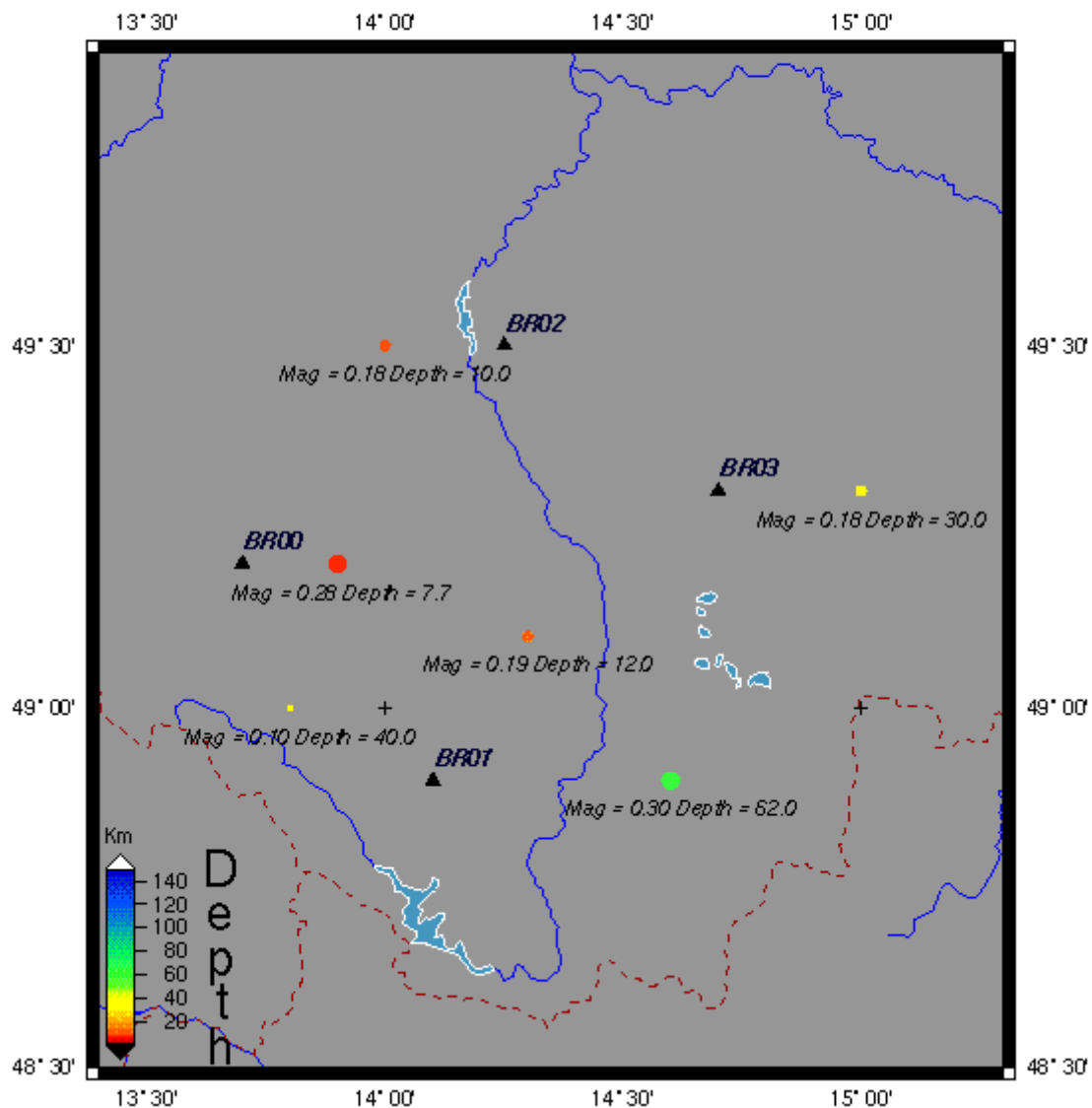
Максимальное расстояние между станциями по широте около 26 км, по долготе – около 44 км.

В дальнейшем планируется увеличение количества станций до семи штук, что, безусловно, увеличит точность определения координат источников.

Частота дискретизации данных – 250 Гц. Такая высокая частота дискретизации 250 Гц обусловлена тем, что в определенных случаях это может улучшить отношение сигнал-шум (**signal-to-noise-ratio, SNR**).

сделать gmt-картинку! (см. старые примеры:

Czech Seismic Network



убрать отсюда глубину и примеры; поставить только станции!)

Данные со станций поступают в центр сбора данных согласно RTP-протоколу. В центре сбора данных запущен экземпляр RTPD-программы, к которой подключается система реального времени SNDP для обработки поступающей информации.

Для приема данных необходимо указать порт и адрес сервера, на котором запущен экземпляр RTPD-программы, а также определить количество и типы станций, с которыми происходит работа.

Размер кольцевых буферов установлен равным четырем часам (устанавливается параметрами). Это значит, что оператор имеет возможность просматривать поступившие данные за последние четыре часа.

При конфигурировании кольцевых буферов станция VRCHY разделена на две логические составляющие: VRCHY и VRCHYA. Для каналов 0-2 (VRCHY) предусматривается полный цикл обработки принимаемых данных. Для каналов 3-5 (VRCHYA), представляющие акселерометры, предусмотрен только прием и накапливание данных.

После детального изучения типичных сейсмических сигналов для данной сети были установлены следующие частотные полосы, представленные на рисунке ниже.

```

BANDS:
#=====:BAND   FILTERING  ::=-----:DETECTION=====
#Type f1   f2   F_ord Resmpl: LTA   Gap   STA   VT_hr H_Thr  Stable D_ord D-met
#=====:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
T   0.5  6.5   5     5    20.  3.0  3.0   3.5   3.5   3.5
T   6    12    5     5    20.  3.0  3.0   3.0   3.0   3.0
T  11.5 17.5   5     5    20.  3.0  3.0   3.0   3.0   2.5
T   17   23    5     5    20.  3.0  3.0   3.0   3.0   2.5
T  22.5 28.5   4     4    20.  3.0  3.0   3.0   3.0   2.5
T   28   34    4     3    20.  3.0  3.0   3.0   3.0   2.5
T  33.5 39.5   4     3    20.  3.0  1.5   3.0   3.0   2.5
T   39   46    4     2    20.  3.0  1.5   3.0   3.0   3.0

AUX: /* Auxiliary flags and parameters */

#-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
# Confluence intvls : DETECTORS_USED :DATA_TO_BE_SHOWN_IN_REPEATED_DP:
#-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
# Same :Inside:Inter:      :      :      :
# phase: band :band :Br_band:Trad:Spec:Filter:Beams:Maxbeam:Spec.beams:
#-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
      2      5      5      0      1      0      1      1      1      0
  
```

Рисунок 3. Настройки Детектора для сети CZECH

Отличительной особенностью данной сети является нестандартная суммарная полоса (0,5 – 46 Гц), в которой производится поиск и детектирование сигналов. Наличие большого количества сигналов в высоких частотах (до 45 Гц), по-видимому, связано с локальной природой событий, для которых высокие составляющие сигналов еще не успевают затухать.

Для изучения сигналов и подбора параметров Детектора SNDP предоставляет специальный механизм повторного детектирования. Используя этот режим, оператор в реальном времени наблюдает за сигналами, поступающими в кольцевые буферы станций. По желанию оператор может переключиться в режим повторного детектирования, выбрав интересующий его фрагмент принятой информации. И после этого в интерактивном режиме проследить все этапы обработки, которым выбранным фрагмент подвергался в реальном времени. Изучив полученные результаты, оператор может скорректировать необходимые параметры и повторить эту операцию вновь.

После завершения работы оператор имеет возможность обновить параметры Детектора реального времени (без остановки или перезапуска системы). После чего процесс Детектор будет использовать новые параметры для обнаружения сигналов в реальном времени. В любой момент оператор может вновь переключиться в режим реального времени для наблюдения за приемом информации.

Подобная интеграция реального и интерактивного режимов позволяет эффективно заниматься настройкой SNDP при внедрении в новую сеть.

Детектор SNDP работает по принципу разбиения широкой полосы на относительно узкие полосы, в каждой из которых применяется стандартный метод построения STA/LTA трасс. При этом в каждой частотной полосе происходит фильтрация поступившего фрагмента сейсмической информации, применение STA/LTA-метода, использование пороговых значений шума и времени превышения этих значений. После чего используется процедура группирования и конкуренции сигналов, позволяющая выбрать заданным образом сгруппировать обнаруженные моменты вступления и выбрать в каждой полученной группе оптимальный из них (с точки зрения момента вступления и SNR).

Используемый механизм детектирования сигналов является очень гибким, что позволяет применять его в самых различных областях.

Акцентирование настроек SNDP на работу с локальными событиями (разница времен вступления волн менее 3,5 секунд) отразилась также на настройках Измерителя. Скрипт Измерителя устроен таким образом, что позволяет накапливать фрагменты, получаемые процессом Измерителя от процесса Детектора в режиме реального времени, в специальных архивах. Затем оператор в интерактивном режиме может просмотреть любой из интересующих его фрагментов с целью повторения процедуры измерения с отображением всех этапов, которым подвергается выбранный фрагмент во время работы Измерителя. Это позволяет настроить скрипт Измерителя наиболее оптимальным образом с учетом всех особенностей сигналов сети. Благодаря тому, что Измеритель представляет собой скрипт JCL (текстовый файл, написанный по определенным правилам), это открывает дополнительные возможности по изучению и изменению логики его работы оператором (с возможностью добавления новых процедур сейсмического анализа, настройки внутренних параметров и пр.).

Все измеренные параметры фаз попадают на вход Ассоциатору. По заданному годографу (**travel time**) и географической сетке Ассоциатор пытается получить событие по заданному набору фаз.

SNDP предоставляет специальную сейсмическую процедуру построения годографа, которая вызывается оператором при работе в интерактивном режиме. В качестве входного параметра процедуре задается скоростной разрез среды.

Для построения географической сетки используется специальный графический модуль – **map**, позволяющий в интерактивном режиме проделать необходимые действия для генерации файла узлов. Кроме того, после завершения процедуры построения сетки оператор имеет возможность добавить дополнительные узлы для каких-то конкретных объектов в выбранном регионе. Это позволит получать более точные координаты для событий, приходящих с выбранных объектов.

Основная задача Ассоциатора – определить такой набор фаз из всех фаз, поступивших на ассоциацию, который соответствует какому-либо событию в построенной географической сетке. Одновременно с этим процесс Ассоциатора определяет предварительные координаты гипоцентра.

Полученные результаты (набор фаз, предварительные координаты) передаются на вход процессу Локации, которая выполняет все подготовительные действия для вызова программы определения координат гипоцентра **hypo2000**. Оператор может сконфигурировать процесс Локации таким образом, чтобы использовать полученные координаты как предварительные координаты гипоцентра (**trial hypocenter**), либо же отказаться от них, попробовав найти другое решение. Часто координаты процесса Ассоциатора оказываются точнее соответствующих координат, полученных программой **hypo2000**. Но так как программа ассоциации является одним из уникальных алгоритмов, разработанных компанией "Синапс", а программа **hypo2000** является признанным стандартом де-факто для определения параметров гипоцентра, оператору выдается координаты, полученные только программой **hypo2000**. Координаты, полученные программой ассоциации, сохраняются в соответствующих бюллетенях и могут быть просмотрены оператором при необходимости.

Необходимо отметить тот факт, что программа ассоциации позволяет получать координаты события даже при малом количестве переданных на ассоциацию фаз (например, в случае малого количества станций). При этом программа локации **hypo2000** может не сойтись. В этом случае пользователю выдаются координаты программы Ассоциатора.

Программа Локации также может быть вызвана в интерактивном режиме. При этом оператор имеет возможность провести ручной выбор фаз интересующего его фрагмента данных (**picking**), измерить требуемые параметры и вызвать программу Локации для получения более точных результатов.

Последним этапом обработки сейсмических данных является уведомление пользователя о найденном решении посредством сервиса E-MAIL. Также система в автоматическом режиме передает запрос на данные к Дисковому кольцевому буферу для запроса необходимых данных волновых форм. Полученные данные сжимаются и передаются на удаленный узел, заданный в файле конфигурации, посредством FTP или SFTP протокола, где могут быть просмотрены оператором в интерактивном режиме средствами SNDP.

В зависимости от настроек производится построение географической карты с отображением координат найденного решения.

Czech Seismic Network



GMT 2004 Dec 18 12:58:51 SYNAPSE COMPANY, 2004

Рисунок 4. Построение географической карты с результатами решения

Ниже представлен список событий, выделенных системой SNDP. В данной таблице представлены независимые координаты, полученные программой Ассоциации и **hypo2000**.

Text Editor V3.7 bld_49 [lizard] - event_table_short_only.txt, dir: /export/home/ledenev/letter

File View Edit Find

EVENTS								
NN	Date/Time	RegLat	RegLon	RegH	HypoLat	HypoLon	HypoH	Comment
02	18.10.04 09:14:44	48.975	13.450	13.515	49.02	13.49	15.12	
03	20.10.04 11:15:27	49.055	13.710	0.5	49.00	13.72	6.56	
04	20.10.04 11:07	48.820	13.960	2.5	48.65	14.15	7.68	
06	22.10.04 11:17:58.48	49.770	14.990	0.0	49.65	15.03	6.47	
07	05.10.04 11:26:39.50	49.350	14.095	3.4	49.32	14.15	6.89	3 stations only
08	04.10.04 09:18:11.75	49.230	13.565	0.0	49.21	13.63	16.26	
09	01.10.04 16:12	47.285	14.790	29.6	47.29	14.72	7.05	Regional
10	01.10.04 09:47:08.65	49.670	14.230	9.5	49.63	14.23	6.99	
27	30.09.04 09:10:13.13	49.225	14.275	38.7	49.41	14.13	6.80	3 stations only
29	01.10.04 09:31:59.68	49.160	15.940	12.0	50.05	15.26	5.60	
30	01.10.04 10:20	47.228	15.092	39.5	47.36	13.03	6.54	Regional

where:

NN - ordinal number of event (the name the sub directory in the events/ directory),
Date/Time - date/time of event,
RegLat, RegLon, RegH - lat/lon/depth from <regass> program,
HypoLat, HypoLon, HypoH - lat/lon/depth from <hypo2000> program.

Заключение

В данной статье был рассмотрен пример использования SNDP для локальной сети станций, расположенной вблизи города Temelin (Чехия). Были продемонстрированы основные методы, позволяющие внедрить систему реального времени для мониторинга сейсмической активности с учетом особенностей локальной сети.

SNDP – это мощное и удобное средство, предназначенное для обработки данных, широкой области применения.

Мы рассмотрели случаи использования SNDP для ряда локальных и региональных сетей, хотя SNDP может быть использован и для глобальных сетей. Кроме того, область применения SNDP не ограничивается только сейсмическими сетями. В настоящий момент мы используем SNDP также в нефтегазовой отрасли.

Эта система предполагает работу в двух режимах:

- режиме реального времени, когда происходит непрерывный прием и обработка данных. Получаемый поток сохраняется в дисковых кольцевых буферах и по запросу оператора может быть отображен в специальном графическом окне. Детектируемые сигналы могут отображаться в этом окне по запросу оператора в реальном времени. Оператор может переключиться в интерактивный режим с целью более детального анализа того или иного фрагмента сейсмограммы, после чего вновь вернуться в реальный режим наблюдения;

- интерактивном режиме, когда оператор использует полный спектр функций для анализа сейсмограмм (загрузка и сохранение данных, фильтрация, построение спектров, преобразование сейсмограмм – склеивание и т.п., и т.д.). Встроенный язык управления заданиями JCL позволяет писать собственные программы анализа, обладая широким набором встроенных функций. При этом специальные процедуры могут быть написаны на языке FORTRAN или C и подсоединены к системе интерактивной обработки с целью расширения арсенала используемых средств.

В режиме реального времени происходит детектирование сигналов, определение типов фаз, ассоциация фаз к выбранному событию с последующей локацией. При этом существует возможность получения уведомления о результатах локации посредством E-MAIL (соответствующие сейсмограммы отправляются при помощи протокола FTP на указанный сервер приема данных). По желанию пользователя на экран также выдается географическая карта с указанием координат ассоциированного события.

Система предоставляет специальные интерактивные механизмы для взаимодействия с системой реального времени, позволяющие оператору проводить точную настройку всех параметров системы:

- режим повторного детектирования, позволяющий исследовать фрагменты, получаемые в реальном времени, с целью нахождения оптимальных настроек процесса Детектора; в этом режиме оператор имеет возможность наблюдать все этапы обработки сегментов данных (фильтрация, STA/LTA-метод, применение пороговых значений и времени превышения); изменение настроек реального времени осуществляется без какого-либо перезапуска системы;
- режим ведения архивов данных, получаемых от Детектора реального времени; выбрав интересующий фрагмент, оператор имеет возможность проследить все стадии измерения параметров фаз скриптом Измерителя с целью уточнения внешних и внутренних параметров его работы;
- режим повторной Локации, когда оператор имеет возможность провести ручной выбор фаз (**picking**) с измерением всех необходимых параметров, передав полученные результаты программе определения координат гипоцентра **hypo2000** с целью получения более точных координат.

Все результаты работы отображаются в специальных окнах вывода соответствующих процессов. Кроме этого, результаты накапливаются в виде суточных бюллетеней. И могут быть просмотрены в любой момент.

Удобный инсталляционный пакет позволяет в автоматическом режиме быстро и просто установить систему с целью просмотра основных возможностей системы (в т.ч. с модельными потоками данных). Пользователю необходимо заполнить лишь несколько основных директорий для установки.

Встроенные механизмы контроля поведения системы позволяют повысить надежность функционирования системы. Особенно важно это в тех случаях, когда не предполагается ведение постоянного операторского контроля за работоспособностью системы.