



Collaborative Climate Community Data and Processing Grid (C3-Grid)

Dokumentation Diagnose-Tools: „Stormtrack“

Arbeitspakete:	Workflows (übergreifend AP1,3,4,5,6,7)
Autoren:	Diagnose Cluster (FUB, ZAIK, IGMK)
Version:	Generation 0 (Stand: Okt.2006)
Veröffentlichungsdatum:	Februar 2007
Koordination:	FUB, Universität zu Köln (ZAIK, IGMK)
Partner:	AWI, ZIB, DKRZ, M&D, MPI/IFM-Geomar, CEI
Ansprechpartner:	I. Kirchner, H. Kupfer
Email:	ingo.kirchner@met.fu-berlin.de

Inhalt

Motivation

1 Einleitung

2 Einbindung des Diagnose-Tools „Stormtrack“ in das C3-Grid

3 Stormtrack-Tool

3.1 Methode

3.2 Variablen

3.3 Filtermethode

4 Entwicklungsausblick

Referenzen

Motivation

Für die Analyse von Klimadaten gibt es häufig angewendete Werkzeuge (Tools, Routinen). Dafür müssen Skripte und Programme geschrieben, ausgetauscht und an die vorhandenen Daten und Arbeitsplatzstrukturen angepasst.

Die Einbettung der Diagnose-Tools ins C3-Grid nimmt dem Wissenschaftler viel Zeit für die Datensuche, den Download, die Programmierung und Anpassung von Skripten und Daten ab. Häufig angewandte Routinen werden standardisiert und automatisiert. Große Datenmengen werden im Grid zusammengeführt und durch das Präprozessing erhält der Anwender nur noch die Daten, die wirklich gebraucht werden. Dies entlastet die lokale Quota, verkürzt die Download- und Rechenzeit und macht es möglich, Zwischen- oder Endergebnisse aufzufinden.

1 Einleitung

Im C3-Grid wurde für die Generation 0 des C3-Grids (siehe Abb. 1) das Diagnose-Tool „Stormtrack“ ausgewählt. Stormtracks berechnen sich nach Blackmon (1976) aus dem Bandpass-gefilterten Geopotentialfeld (Zeitfilter 2,5-6 Tage). Regionen maximaler Standardabweichung des Bandpass-gefilterten Geopotentials entsprechen Regionen maximaler Stormtrackaktivität. Durch ihren relativ geringen und homogenen Datenbedarf stellt die Stormtrackberechnung ein ideales Diagnose-Tool für die Generation 0 des C3-Grids dar.

Die Einzelschritte der bisherigen Vorgehensweise sind im Folgenden beispielhaft für die Berechnung von Winterstormtracks für die Szenarien 20c (1961-2000) und A1B (2081-2100) für 16 IPCC-Ensemble-Modelle als typisches Anwendungsszenario in der Klimatologie aufgeführt:

- Accountbeschaffung beim Datenprovider
- Download der Daten mit Hilfe eines ftp-Skriptes
- Formatkonvertierung der Daten von netCDF in GRIB
- Zusammenführen oder Ausschneiden von Daten für den benötigten Zeitraum
- Anpassung des Fortran-Programms zur Stormtrack-Berechnung an die lokale Verzeichnis- und Programmstruktur

- Erstellung von Skripten zur Weiterverarbeitung der Zwischenergebnisse (ensemble means, climate change signal)
- Anpassung von GrADS-Skripten für die Darstellung der Ergebnisse

2 Einbindung des Diagnose-Tools „Stormtrack“ in das C3-Grid

Der Stormtrack-Workflow besteht aus einer Kombination aus dem Workflow des Datenproviders (Preprocessing) und dem Workflow des Serviceproviders (Stormtrack-Analyse) und lässt sich auf verschiedene Datensätze anwenden.

Der Workflow umfasst die Nutzerauswahl von Raum, Zeit, Parametern, Datensätzen u.s.w. auf dem Portal, das Ausschneiden der benötigten Daten durch den Datenprovider sowie das Berechnen der Stormtracks mit dem Stormtrack-Diagnose-Tool beim Serviceprovider.

Der Transfer der Daten vom Portal zum Datenprovider, vom Datenprovider zum Serviceprovider sowie vom Serviceprovider zum Webserver wird durch den Daten Management Service (DMS) realisiert und durch den Scheduler gesteuert.

In Abbildung 1 wird das Benutzerszenario der Generation 0 am Stormtrack-Workflow erläutert:

- Ein Anwender wählt mittels des C3-Grid-Portals einen Datensatz mit gewünschten Eigenschaften sowie den Stormtrack- Workflow aus.
- Das Datenmanagement soll die Daten aus den zur Verfügung stehenden Archiven bereitstellen und mittels des Präprozessings die notwendigen Formatierungen durchführen.
- Die so aufbereiteten Daten sowie die Steuerungsinformation sollen für das Diagnose-Tool auf dem Zielrechner, hier das Compute-Cluster der Universität zu Köln, bereitgestellt werden.
- Das Diagnose-Tool soll die gewünschten Ergebnisse berechnen, das Portal wird vom Datenmanagement über die berechneten Ergebnisse informiert.

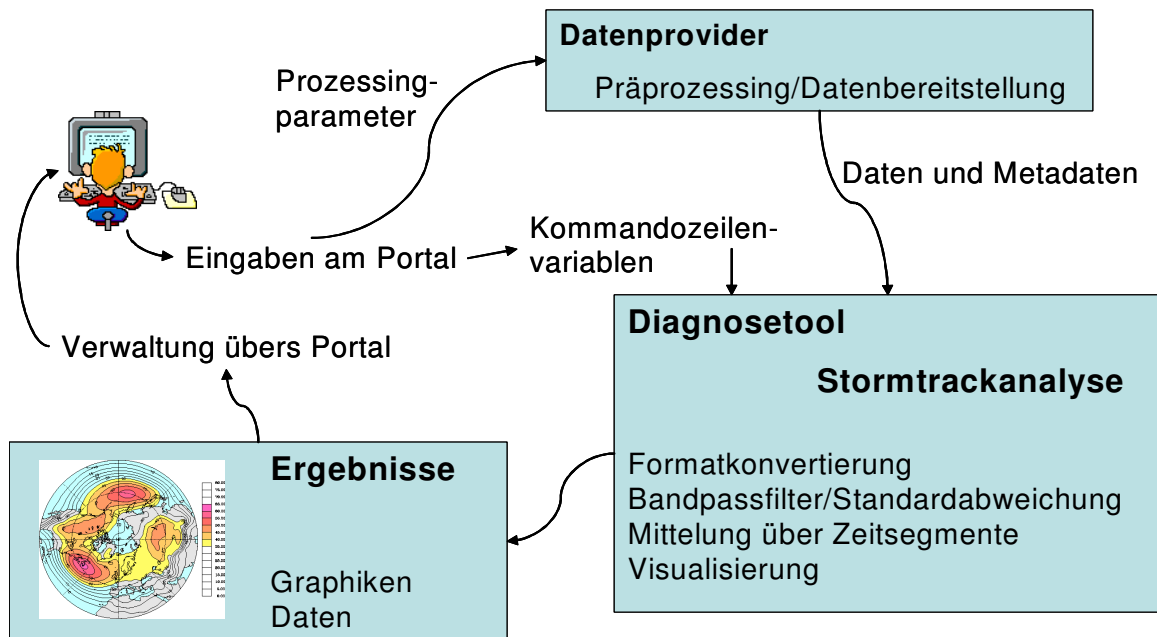


Abb. 1: Ablauf des Stormtrack-Workflows in der Generation 0 des C3-Grids im Kontext mit dem Präprozessing und dem Portal

Das Stormtrack Diagnose-Tool wurde im Rahmen der fest-verdrahteten Workflows in das C3-Grid implementiert. Eine Stormtrackanalyse mit minimaler Vorgabe von Steuerparametern wurde damit in Generation 0 realisiert.

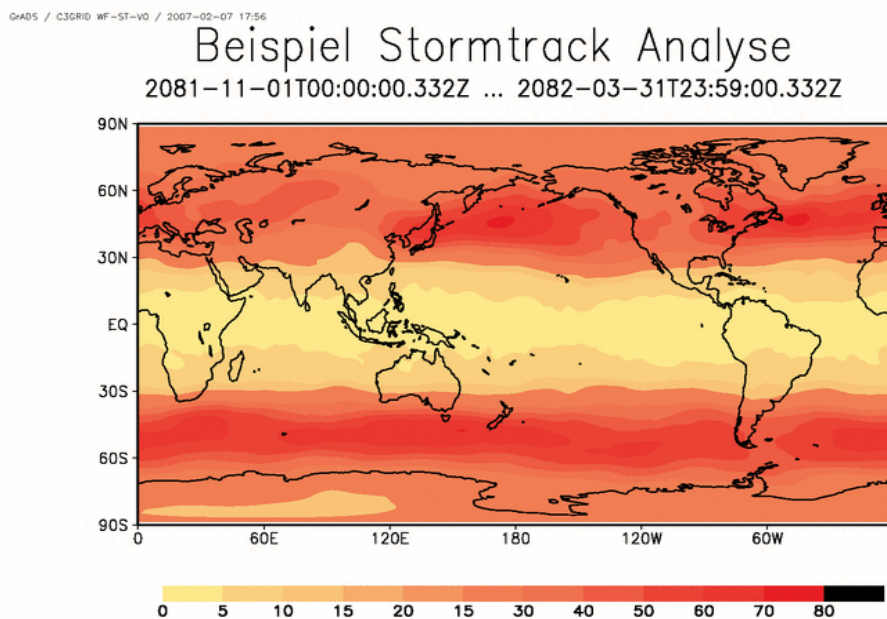


Abb.2: Graphische Darstellung der Stormtrackanalyse (geopotential_height 500) für Echam5, Lauf 1, A1B Szenario für den Winter 2081/2082

3 Stormtrack-Tool

Das Stormtrack-Tool besteht aus einem Wrapper, der die Metadaten und Daten aufbereitet und das Fortran-Programm zur Berechnung der Stormtracks startet. Für den Wrapper wurde auf Perl-Basis ein Parser entwickelt, der die für den Workflow bestimmten Datenbeschreibungen im XML-Format auslesen kann. Der Scheduler startet den Wrapper mit Hilfe von Kommandozeilenparametern.

Für die Darstellung der Ergebnisse wird GrADS innerhalb des Tools genutzt. Der Wrapper konvertiert außerdem die GrADS-Dateien in GIF-Dateien.

Die Ergebnisse in Form der GIF-Darstellungen sowie der GRIB-Ergebnisdaten werden vom DMS an einen Webserver gesendet, auf den das Portal zugreift und die Ergebnisse dem Nutzer sichtbar macht. Die Ergebnisse können von dort übers Web auf den lokalen PC des Nutzers geladen werden.

3.1 Methode

Die Berechnung der Stormtracks beruht auf der Berechnung der Bandpass-gefilterten Standardabweichung der 500hPa Geopotentiellen Höhe in einer 12 stündigen zeitlichen Auflösung.

Schritt 1: Die Segmente werden Bandpass-gefiltert, um die Variabilität im synoptischen Frequenzbereich (2.5-6 Tage) zu erhalten.

Schritt 2: Von der gefilterten Zeitserie jedes Segments wird die Standardabweichung berechnet.

Die Gebiete mit einem hohen Wert der Standardabweichung stimmen mit Regionen starker synoptischer Aktivität überein. i.a. entsprechen diese Regionen dem äquatorseitigen Sektor der durchziehenden Zyklonen. Für jeden Sektor wird genau ein Muster der gefilterten Standardabweichung berechnet.

3.2 Variablen

Parameter: geopotential height 500hPa, mean sea level pressure

Zeitraum: vom Nutzer frei wählbar

Geographische Region: vom Nutzer frei wählbar

Zeitliche Auflösung: 12 h (noch zu verwirklichen: 3-24h-Werte)

3.3 Filtermethode

- Bandpassfilter (Medium-pass) nach Blackmon, 1976
- es handelt sich um einen nicht rekursiven Gewichtsfilter
- für 12-stündige Ausgangsdaten
- Perioden: 2.5-6.0 Tage
- Ein- und Ausschwingphase: jeweils 1 Monat (noch zu verwirklichen)

Ziel ist es, verschiedene Filtermethoden im C3-Grid für den Benutzer auswählbar zu machen.

4 Entwicklungsausblick

Folgende Änderungen sind geplant:

Filterung

Es wird neben dem jetzt fest verdrahteten Filter der Benutzern die Möglichkeit gegeben, diesen zu steuern (Fensterbereich des Filters, Ordnung des Filtes, ...).

zeitliche Auswahl

Neben der Bearbeitung des komplett ausgewählten Intervalls soll der Benutzer die Möglichkeit haben, die gesamte Reihe in gleichen Abschnitten zu verwirklichen (Jahreszeiten, Monate).

Referenzen

Blackmon, M.L, 1976: A climatological spectral study of the 500mb geopotential height of the Northern Hemisphere. J.Atmos.Sci.,33, 1607-1623.