

Programmierpraktikum Bioinformatik (IN5032)

Title	Lab Course Programming in Bioinformatics	
Typ	Praktikum	
Credits	9	
Lehrform/SWS	8P	
Sprache	Deutsch	
Modulniveau	Bachelor	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	120 Stunden
	Eigenstudium	150 Stunden
	Gesamtaufwand	270 Stunden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach dem Programmierpraktikum haben die Teilnehmer einen guten Einblick in webbasierte Bioinformatikanwendungen und die derzeit vorherrschend hierzu eingesetzte Infrastruktur. Die Teilnehmer können eigenständig neue Applikationen zur Lösung einfacher bioinformatischer Fragestellungen benutzergerecht entwickeln, implementieren und präsentieren. Des Weiteren erwerben sie fundierte Kenntnisse in einer Skript- und einer höheren, objektorientierten Programmiersprache, sowie Kenntnisse in der Softwareentwicklung unter Linux und über entsprechende Tools.</p>	
Intended Learning Outcomes	<p>At the end of the module, participants are familiar with web-based bioinformatics applications and currently used infrastructures. Participants are able to independently develop, implement, and present new user-friendly applications for simple Bioinformatics problems. Furthermore, they acquire profound skills in one script and one high-level, object-oriented programming language, as well as knowledge of software development in Linux and of corresponding tools.</p>	
Inhalt	<p>Das Praktikum besteht aus zwei Teilen, einem einführenden Teil in der Vorlesungszeit und einem Projektteil als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit.</p> <p>Im einführenden Teil werden die Kenntnisse und Erfahrung im Programmieren (z.B. in Java) und im Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (z.B. Eclipse) anhand eines konkreten Beispiels (z.B. der Implementierung eines Spiels wie Othello) vertieft.</p>	

	<p>Im Projektteil in der vorlesungsfreien Zeit werden Bioinformatik Anwendungsprogramme, Infrastruktur- und Programmierwerkzeuge zu einer Basisarbeitsumgebung für die Bioinformatik integriert. Dabei werden Basiskenntnisse in allen drei Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioinformatikanwendungen • Betriebssystem, Web, Datenbanken, Skripting (z.B. Perl, Python), und • Programmierung (z.B. Java) <p>vermittelt und eingesetzt. Als Bioinformatik Anwendungsprogramme werden Tools (wie BLAST, FASTA, Jmol, etc.) verwendet. Zusätzlich werden einige neue Tools der Arbeitsumgebung im Praktikum implementiert (z.B. in Java und Perl). Die Programme werden über eine Webschnittstelle angesprochen und die Ergebnisse der Programme ebenfalls per Webbrowser visualisiert. Zur Implementierung und Integration werden Perl und Java unter Linux, MySql und HTML/XML eingesetzt.</p>
Contents	<p>The lab course consists of two parts, an introductory phase in the lecture period and a project phase held as a block after the lecture period.</p> <p>In the introductory phase programming knowledge and experience (e.g., in Java) as well as handling of an integrated development environment (e.g., Eclipse) will be deepened using a specific problem (e.g., the implementation of a two-player game, such as Othello).</p> <p>In the project phase the students learn how to integrate existing bioinformatics applications, infrastructure as well as programming tools into a basic bioinformatics workbench. Therefore, basic knowledge in all three fields</p> <ul style="list-style-type: none"> • bioinformatics tools • operating system, Web, databases, scripting (e.g., Perl, Python), and • programming (e.g., Java) <p>will be learnt and applied. Basic Bioinformatics tools, e.g. BLAST, FASTA, Jmol will be integrated in the workbench. In addition, some new tools will be implemented (e.g., in Java and Perl) and are also integrated into the workbench. All programs must be made available via a web interface, and the results of the programs should be visualized in HTML such that they are available through a standard internet browser. Tools used are Perl, Java, Linux, MySql as well as HTML/XML.</p>
Prüfung	Die Prüfung ist eine benotete Laborleistung und

	<p>besteht aus mehreren Prüfungselementen (Hausaufgaben, zu erstellenden Programme, Projekte und Präsentationen). Durch die Hausaufgaben, die Implementierung von Programmen und der Realisierung von Projekten weisen die Studierenden nach, dass sie vorgegebene Algorithmen selbständig in einer konkreten Programmiersprache implementieren können, diese und andere Anwendungsprogramme in eine selbst entwickelte Web-Oberfläche integrieren können. In der Abschlusspräsentation weisen sie nach, dass sie ihre Ergebnisse verständlich erläutern können.</p> <p>Die Gesamtnote ergibt sich aus der Kombination der Prüfungselemente (Hausaufgaben, zu erstellende Programme, zu realisierende Projekte und Präsentation). Die genaue Anzahl der Hausaufgaben, Programme und Projekte wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p> <p>Die Prüfung kann im Folgejahr wiederholt werden.</p>
Examination	<p>The exam is a graded lab exam consisting of several examination elements (homework assignments, programs, projects, presentation). Through homework assignments, implementation of programs and projects, students show that they can independently implement given algorithms in a specific programming language, that they can integrate these programs as well as other programs into their own web-interface, which the students have also designed and implemented. In the final presentation, students show that they can explain their results and implementations.</p> <p>The final grade of the module is determined from the combination of the examination elements (homework assignments, programs, projects, and presentation). The specific number of assignments, programs, and projects will be announced at the beginning of the module.</p> <p>The exam can be retaken in the subsequent year.</p>
Literatur/Literature	Die Literatur wird in der Veranstaltung angegeben. Literature will be announced in the module.
Medienformen	Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Computerlabor
Media	slide show, blackboard, computer lab
Lehr- und Lernmethode	Plenumsvorträge, Präsentationen, Aufgaben zum Selbststudium, Rechnerpraktikum, Projekt,

	<p>Gruppenarbeit</p> <p>Das Praktikum findet in der Vorlesungszeit als wöchentliche 2-stündige Veranstaltung und in der vorlesungsfreien Zeit als ganztägiger, ca. dreiwöchiger Blockkurs statt. In beiden Teilen gibt es kurze Plenumsvorträge der Dozierenden zur Erläuterung der Aufgabenstellung der Projekte. Die Aufgaben und Projekte des Einführungsteils (z.B. die Erstellung eines Programms für ein 2-Personen-Spiel mit einer graphischen Benutzerschnittstelle und einer Methode, mit der der Computer die Züge des Gegenspielers automatisiert ermittelt) werden einzeln bearbeitet, dabei dienen die Aufgaben zur Einarbeitung. Die Aufgaben und Projekte des Blockteils (z.B. die Entwicklung einer Web-Oberfläche, in die von den Studierenden geschriebene Programme für Bioinformatik-Anwendungen, wie Sequenzen-Alignment, Sekundärstrukturvorhersage von Proteinen, integriert werden) werden in Gruppen bearbeitet. Am Ende des Praktikums präsentieren die Gruppen ihre Ergebnisse des Blockteils. Die Aufgaben dienen zur Vorbereitung und Unterstützung der Implementierung der Projekte in beiden Teilen (z.B. für den Einführungsteil: Erstellung einer graphischen Benutzeroberfläche, Modellierung eines Spielfelds inklusive Überprüfung legaler Züge; für den Blockteil: Skripte zur Implementierung eines Web-Servers, Skripte zur Erstellung von graphischen Statistiken oder Bildern, Erstellung eines Datenbankschemas).</p>
<p>Teaching and Learning Methods</p>	<p>Plenary talks, presentation, assignments for individual study, lab course, project, team work</p> <p>The lab course takes place in the lecture period with 2 hours per week and after the lecture period as all-day block course over three weeks. In both parts, there will be short plenary talks by the instructors to explicate the project assignments. Assignments and projects of the introductory part (e.g., implementing a 2-player-game with a graphical user interface as well as with an automated method, with which the computer makes moves for the opponent) are solved individually. Assignments and projects of the block course (e.g., implementing a web based workbench, in which Bioinformatics programs of the students will be integrated (such as sequence alignment, secondary structure prediction for proteins) are solved in small teams. At the end of the lab course, each team presents</p>

	<p>their results of the block course. The assignments serve as a preparation or support of the implementation of the project in both parts (e.g., for the introductory part: development of a graphical user interface, modeling a board inclusive the check for legal moves; for the block course: scripts for implementing a web-server, scripts for generating graphical statistics or images, development of a data base schema).</p>
(empfohlene) Vorkenntnisse	<p>Entweder <i>Einführung in die Programmierung</i> sowie <i>Bioinformatik-Tutorium</i> [LMU] oder <i>Informatik I</i> sowie <i>Einführung in die Programmierung für Bioinformatiker</i> [TUM]</p>
Turnus	<p>Wintersemester</p>
Modulverantwortlicher	<p>Prof. Dr. Ralf Zimmer</p>
Dozenten	<p>Prof. Dr. Ralf Zimmer Prof. Dr. Volker Heun Prof. Dr. Caroline Friedel</p>