

# リンク構造ファイルシステムにおける履歴管理インターフェースの試作

08T243 田中 孝典（最所研究室）

ファイルを可変長ブロックの集合として扱うリンク構造ファイルシステムにおける、履歴管理を行うインターフェースの設計と実装を行った。本研究では目的の履歴を見つける機能について述べる。

## 1 はじめに

既存のファイルシステムでは、ファイルの汎用性を高めるために、ファイルを構造を持たないバイトの集合として扱ってきた。本研究では、ファイルを可変長ブロックの集合として扱うリンク構造ファイルシステムの開発を行っている [1]。このファイルシステムでは可変長ブロック同士をリンクでつなぐことで、従来のファイルシステムでは行うことができなかった、指定位置へのデータの挿入や削除を行うことができる。

また、履歴を保持するために LHist を用いることでブロックの挿入・削除操作が行われたとき、ブロック同士の操作前のリンクのつながりを保存する [2]。LHist のリンクをたどることによって目的の履歴を取り出すことができる。LHist は挿入・削除操作を行うたびに作成されるため、1つのファイルに対して大量に存在することがある。しかし、現在目的の履歴を見つけるための支援がされていないため、大量の履歴の中から目的のものを見つけることは困難である。

これを解決するために本研究では、大量の履歴の中から目的の履歴を見つけ出し、それに対して操作を行うことができる履歴管理インターフェースの設計と実装を行った。

## 2 リンク構造ファイルシステム

図 1 にリンク構造ファイルシステムの構造と変更操作を示す。ファイルはリンクでつながれた可変長ブロックで構成されており、リンクを操作することで、指定位置の挿入、削除操作が可能になる。また、これらの操作を行ったとき、履歴管理用の LHist が作成され、リンクのつながりを記録する。

## 3 履歴管理インターフェース

本研究では、ファイルの履歴に対して以下の機能を持つ履歴管理インターフェースの実現を目指す。

- 目的の履歴を取り出す
- リンク構造ファイルシステムの削除機能 [3] を呼び出し不要履歴の削除を行う
- 条件を指定し履歴の検索を行う

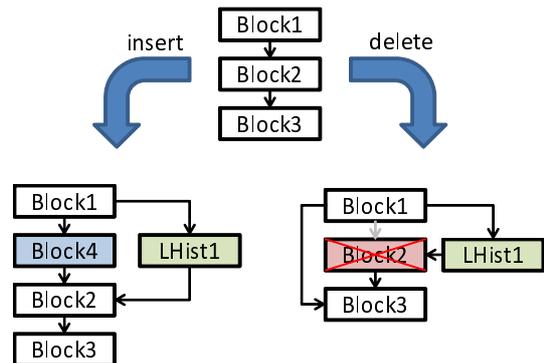


図 1: リンク構造ファイルシステムの変更操作

- 履歴の内容を推定するために、コメントなどの付加情報を設定する
- 履歴の差分を表示する

今回はこれらの機能の中から目的の履歴を見つけるために検索、コメント、差分機能の設計と実装を行った。

## 4 機能設計

本インターフェースは Linux 上で GTK と Ruby を用いて開発を行った。今回設計・実装した機能について以下に述べる。

- 履歴検索  
検索条件には、Block/LHist の作成時間、Block の実データ、Block が存在するか、などを用いる。検索条件に一致したブロッカー一覧の表示を行い、表示されたブロックを選択することで、選択したブロックが存在した期間の履歴を表示する。
- コメント  
コメントは一部の履歴にのみ設定されるため LHist に直接メンバを追加して管理を行うことはファイルシステム側で余計な処理やディスク領域を使用する恐れがあるため、コメント管理用に新たに別ファイルを作成し設定されたコメントを記録する。
- 差分表示  
ファイルの変更部分を確認するために履歴の差分部分を強調表示する。履歴の比較は、現在選択し

ている履歴を基準に、任意の履歴や前後の履歴、最新の履歴で行うことができる。リンク構造ファイルシステムでは可変長ブロック単位で変更操作を行うため、ブロック単位で差分の表示することで変更操作と差分を対応付けて表示する。

## 5 実装と考察

検索条件入力画面を図2に示す。この画面では検索条件として、ブロックに含まれるテキスト、ブロック有効期間、最新状態でそのブロックが存在するかを入力する。図2に示した条件で検索を行うと結果は図3に示すように表示され、条件と一致するブロックおよびブロックが存在する期間の履歴、履歴に設定されたコメント、履歴の内容、比較対象の履歴との差分が表示されていることが確認できる。

以下に今回実装を行った機能について考察を述べる。

- 履歴検索

今回の実装ではブロックを指定することで対応する履歴の表示を行い、ブロックが存在した期間の履歴の確認を行ったが、ブロックを介さずに直接履歴を表示する方法も実現可能である。

- コメント

コメントファイルに履歴を持たせることで、それに対してもコメントが設定され容量の圧迫とファイル管理を困難にする恐れがあるため、履歴を持たないファイルとして作成している。履歴をつける場合、コメントを設定できない機能を追加し対策をとる必要がある。

- 差分表示

今回はブロック単位で差分を表示では、ブロックの内容が大きく異なる場合、変更点の確認は容易である。しかし、ブロックの一部を変更し新たなブロックとして挿入した場合であってもすべて差分として表示を行うため、変更点の確認が困難になる。そのような場合には、行単位でも差分を取り表示を行う必要がある。

## 6 まとめ

以上、ファイルから目的の履歴を見つけるために設計・実装した機能について述べた。これらの機能を用いることで、目的の履歴を閲覧することができた。しかし、指定した履歴の取り出しや削除などの機能は実装できていない。また、今回の実験は履歴の少ないファイルに対して行ったため、大量の履歴が存在する場合の検索に必要な時間を計測できていない。今後は、履歴の抽出や削除などの機能強化やインターフェースの性能調査を行い改良を加える必要がある。



図 2: 検索条件入力例

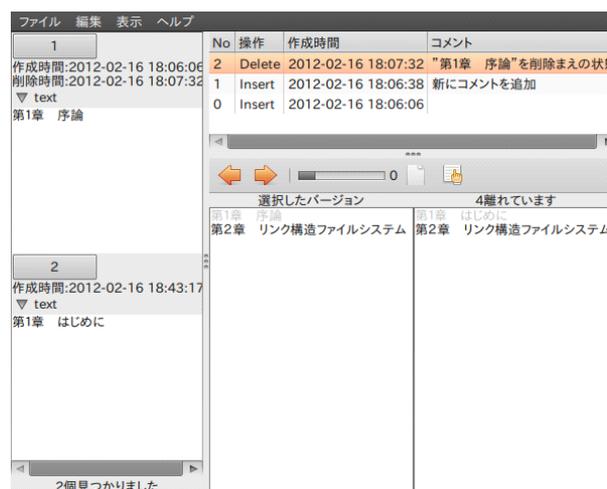


図 3: 履歴管理インターフェースの表示例

## 参考文献

- [1] 津紀孝, 最所圭三, “行指向ファイルシステムについて”, 平成 18 年度電気関係学会四国支部連合大会論文集, 15-37, p.242, 2006
- [2] 森敏文, “リンク構造ファイルシステムへの履歴機能の追加,” 香川大学工学部, 卒業論文, 2008
- [3] 大橋洸一・最所圭三, 小林憲弘, “リンク構造ファイルシステムにおけるガベージコレクションについて”, 平成 22 年度 電気関係学会四国支部連合大会論文集, 17-26, p.298, 2010